Leger (F. A.)

Teoria de la Arquitectura civil
presentada por....

135 6-4-7

Digitized by Google

Revisado 1945.

Digitized by Google

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

5319402190

D 25369

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

25369

Die Theorie

der

bürgerlichen Baukunst,

dargestellt vom

Architekte Thoms Allfried Leger,

Privatdozent der Architektur bey der Großherzogl. Badenschen Universität zu Heidelberg.

Freyburg und Konstanz,
in der Herder'schen Buchhandlung.
1811.

Digitized by Google

Digitized by Google

Eingang.

Um den ausübenden Baukünstler, dessen Talent sich durch die Reihe der Erfahrungen gebildet und erhoben hat, sammelt sich bald eine Anzahl von Schülern, die die große umfassende Kunst von ihm erlernen wollen, welche die Würde der Nazion begründet, Künste und Handwerke in ihrem schüzenden Schooße versammelt.

Der ordnende Geist, der das Mannigfaltige der menschlichen Thätigkeit zur Einheit bringt, muß dem praktischen Lehrer dieser Kunst zu Hülfe eilen, damit er die dem zarten Gemüthe des Zöglings so unentbehrliche Ordnung in seinem Vortrage behaupten kann. Dieses Ziel habe ich bey der folgenden Theorie zum Zweke meiner Darstellung in die Augen gefaßt. Sie wird ihrer allgemeinen philosophischen Tendenz gemäß das praktische Wirken des Künstlers in keiner Rükſicht beschränken. Sie wird im Gegentheile die Freyheit der Schöpfungskraft (des Genies) auf eine dauerhafte Art begründen und garantiren, indem sie alles Gesez aus den Anschauungen des innern Lebens hervorgehen läßt. Sie wird eben dadurch den Charakter einer Theorie behaupten und von den Grenzen des praktischen Handbuchs entfernt bleiben, welches

Digitized by Google

seine Darstellungen auf äußere Anschauungen gründet, alle vorhandene Erfahrungen auffaßt, und nach der Theorie geordnet zum praktischen Gebrauche zusammenstellt.

Ich werde mich also bemühen, dem Schriftsteller, der ein Handbuch der Baukunst behandelt, eben sowohl einen Leitfaden an die Hand zu geben, als dem Jünglinge, der nach allgemeiner Bildung strebend auch das Wesen dieser Kunst erkennen, oder zum großen Studium derselben sich vorbereiten will.

Daher werde ich zuerst den Begriff der Baukunst aufstellen, sodann die Geschichte dieser Kunst in ihren Hauptperioden vortragen. Hierauf werde ich das System derselben nach allen Rüksichten ordnen, und in der Folge die eigentliche Theorie nach ihren Grundzügen entwikeln, und in ihren Lehrsäzen darstellen.

Zum Beschluß werde ich die Hülfswissenschaften des Architekten in den Hauptmomenten ihres Einflusses auf die Ausübung der Kunst angeben.

Digitized by Google

Die

Theorie der bürgerlichen Baukunst,

dargestellt:

vom

Architekte Thoms Allfried Leger.

Eingang.

Um den ausübenden Baukünstler, dessen Talent sich durch die Reihe der Erfahrungen gebildet und erhoben hat, sammelt sich bald eine Anzahl von Schuler, die die große umfassende Kunst von ihm erlernen wollen, welche die Wurde der Nazion begründet, Künste und Handwerke in ihrem schüzenden Schooße versammelt.

Der ordnende Geist, der das Mannigfaltige der menschlichen Thätigkeit zur Einheit bringt, muß dem praktischen Lehrer dieser Kunst zu Hülfe eilen, damit er die dem zarten Gemüthe des Zöglings so unentbehrliche Ordnung in seinem Vortrage behaupten kann. Dieses Ziel habe ich bey der folgenden Theorie zum Zweke meiner Darstellung in die Augen gefaßt. Sie wird ihrer allgemeinen philosophischen Tendenz gemäß das praktische Wirken des Künstlers in keiner Rüksicht beschränken. Sie wird im Gegentheile die Freyheit der Schöpfungskraft (des Genies) auf eine dauerhafte Art begründen und garantiren, indem sie alles Gesez aus den Anschauungen des innern Lebens

hervorgehen läßt. Sie wird eben dadurch den Charakter einer Theorie behaupten und von den Grenzen des praktischen Handbuchs entfernt bleiben, welches seine Darstellungen auf äußere Anschauungen gründet, alle vorhandene Erfahrungen auffaßt, und nach der Theorie geordnet zum praktischen Gebrauche zusammenstellt.

Ich werde mich also bemühen dem Schriftsteller, der ein Handbuch der Baukunst behandelt, eben sowohl einen Leitfaden an die Hand zu geben, als dem Jünglinge, der nach allgemeiner Bildung strebend auch das Wesen dieser Kunst erkennen, oder zum großen Studium derselben sich vorbereiten will.

Daher werde ich zuerst den Begriff der Baukunst aufstellen, sodann die Geschichte dieser Kunst in ihren Hauptperioden vortragen. Hierauf werde ich das System derselben nach allen Rükſichten ordnen, und in der Folge die eigentliche Theorie nach ihren Grundzügen entwikeln, und in ihren Lehrsäzen darstellen.

Zum Beschlusse werde ich die Hülfswissenschaften des Architekten in den Hauptmomenten ihres Einflusses auf die Ausübung der Kunst angeben. —

Digitized by Google

Begriff der Baukunst.

Um den Begriff der Baukunst bestimmt und deutlich aufzustellen, so gehe man auf die ersten Grundursachen zurüke, welche dieser Kunst ihr Entstehen, und ihr jetziges Daseyn gegeben haben. —

Frühe, ehe noch eine dunkle Ahndung der übrigen Künste in dem Umfange des menschlichen Geistes lag, war es das Bedürfniß, was den Menschen lehrte sich gegen den Wechsel der Jahreszeiten, gegen die zerstörende Kraft der Elemente, und den Ueberfall wilder Thiere schüzende Wohnungen aufzuführen.

Die allmähliche Bildung des menschlichen Geistes fand bald an den ersten aufgethürmten rohen Massen keinen Gefallen mehr, sie foderte eine Form, ein Verhältniß, und der sich zu seinem göttlichen Ursprunge emporddrängende Geist drükte sein Siegel in den Stein und in das Holz ein.

Die Künste entstanden, und höhere Bildung machte die Foderungen des Bedürfnisses dringender. Der Mensch war zu mannigfaltigen Erkenntnissen gekommen, seine Bedürfnisse, die Zweke seines Strebens, vermehrten sich, er wollte mit Leichtigkeit zur Erreichung derselben gelangen, und die bequeme Einrichtung der Gebäude war das Resultat seiner Foderungen.

Die Geschichte der Baukunst lehret uns also die 3 Hauptzweke erkennen, die sich der Künstler vorzusteken hat, um den Foderungen seiner Kunst Genüge zu leisten; und aus ihrer Kenntniß können wir den Begriff ableiten, der dem Künstler bestimmt und belehrend gegeben wird: **Die Baukunst ist die Summe derjenigen Kenntnisse und Fertigkeiten, durch deren Besiz man fähig wird, aus den vorhandenen Materialien dauerhafte, schöne, und zu den verschiedenen Zweken bequeme Gebäude anzuordnen und auszuführen.**

In dem folgenden Vortrage der Geschichte wird die Entwiklung der angegebenen Grundursachen erkannt, und in ihren Umständen aufgefaßt werden.

Geschichte.

Die große Sündfluth hatte die Erde entvölkert, und die Spuren aller vor ihr gewesenen Thätigkeit zerstört. Der einzelne übrig gebliebene Keim des Geschlechtes vermehrte sich bald ins Unendliche. Der Punkt, der sein Daseyn begrenzte, ward der großen Masse zu enge, und kein Mittel konnte in dem Umfange der wilden Kräfte liegen ihn vernünftig zu erweitern. Denn die rohe Herrschaft des Körpers bändigte den Geist, die Leidenschaften tobten, und die Mäße mußte getrennt, und auf der Erde zerstreut werden, damit in der wilden Einöde, in dem Kampfe mit den Bedürfnissen, durch das Leiden erst der Mensch werde, der uns unsre neue Welt bezeichnet.

In diesem Zeitpunkte fängt für uns die Geburt des Menschen und seine Geschichte an. Die ersten Bewohner der menschenleeren Einöden hatten keine Zeit an das Bauen zu denken. Die Nothwendigkeit sich die ersten Bedürfnisse des Lebens zu verschaffen, die wilden Thiere zu bekämpfen und auszurotten, hinterließ in ihren Seelen kein anderes Gefühl, als in Höhlen und Klüften zu ihrem Schuze und zu ihrer Sicherheit Wohnungen aufzusuchen. Ihre allmählige Vermehrung und ein nun erfolgter ruhigerer Zeitpunkt lehrte sie endlich, nach dem Bilde dieser Grotten Felsen auf einander zu thürmen, und uns auf diese Art zuerst die Spuren der Steinkonstrukzion zu bezeichnen. Es war in Judien, in Egypten und Chaldäa, wo sich dieses ereignete, da wo die ersten Kolonien der Menschen sich verbreiteten (man vergleiche hierüber Herodot B. II. Diodor von Sizilien B. II. Cap. 3. Philostrat im Leben des Appollonius B. VI, Cap. 6. vor allen aber den weise untersuchenden Strabo in seinem 16ten Buche.) Es lag in der Natur des Menschen, daß die Nothwendigkeit alle Urvölker diesen nemlichen Weg leitete, und erst später konnten bey Völker in waldigen Gegenden die Umzäunungen und hölzerne Hütten entstehen, von denen Sanchoniaton bey den Phönizierrn spricht (Euseb. de præpar. evang. Lib. I. Cap. 10.)

Der allgemeine Zwek, der hier vorgeschrieben ist, verbietet mir, die besondere Geschichte des Entstehens, der Fortschritte und Bildung der Baukunst

Digitized by Google

bey einer jeden Nazion zu entwikeln. Es iſt meine Pflicht die Hauptzüge der Perioden der Baukunſt aufzuſuchen und darzuſtellen, und daher zu einer jeden Nazion, die dieſe bezeichnet, gerade in dem Zeitpunkte überzugehen, in welchem dieſer Moment bey ihr eintrift.

Die Geburt der Baukunſt fällt in das graueſte Alterthum der Urvölker zurük. Unerreicht von unſern hiſtoriſchen Bliken begann ſie in Indien und Chaldäa. Wir ahnden ſie in Egypten in der Erbauung von Memphis in der Errichtung ſeiner Tempel; aber die undurchdringliche Nacht, welche die Urgeſchichte dieſer Länder und ihre erſte Zeitrechnung bedekt, verbietet uns irgend einen Maaßſtab der Jahre anzuſchlagen. Es wurden große Zeiträume und eine Reihe von Erfahrungen erfodert, bis ſich die Kindheit dieſer Kunſt allmählich aus ihrer dunkeln Geburt entwikelt hatte. Bey den Indiern und Egyptern finden wir die erſten Spuren dieſer Entwiklung, und der Eintritt in das Zeitalter der Kindheit kündiget ſich in den Pyramiden dieſer Völker an. Mehr als 1000 Jahre vor Homer zu den Zeiten Abrahams geſchah dieſes unter den Egyptern, wie uns Moyſes, Syncellus und Herodot belehren. Sie dauerte unter dieſem Volke, den Indiern, den Bewohnern Chaldäens, den Perſern, Phöniziern, Etruſkern und Griechen viele Jahrhunderte fort, und nur dem lezten dieſer Völker war es vorbehalten ihre Grenzen zu überſchreiten.

Die Baukünſtler der erſten Zeiten waren die Könige und Prieſter des Volkes. Später erſt traten Männer auf, die ausſchließlich dieſes Amt verwalteten. Die Achtung für dieſe Architekten war ſo groß, daß ſie in die Reihe der Weiſen gezählt wurden. (wie wir dieſes in dem Buche Iſaias im 3ten Kapitel 3ten Vers, bey Euseb. de præpar. evang. im 9ten Buche 34ten Kapitel und in Diodor. Lib. I. §. 64. leſen.) Doch die Geſchichte hat uns auſſer einigen Griechen keinen ihrer Namen aufbehalten. Die wenigen Griechen, die wir aus dieſem Zeitalter kennen, ſind: Dädalos, der Erbauer des Labyrinths auf Kreta und ſein Schüler Endokos. Trophonios und Agamedes, Erbauer des älteſten delphiſchen Tempels und der Schazkammer Hyriäos. Eupalinos aus Megara. Rhökar und Theodoros aus Samos. Hermogenes, der den Dianentempel zu Magneſia in Karien und den Bachustempel zu Teos erbauete.

Durch dieſe Periode wird der erſte große Zwek der Baukunſt, der Zwek der Dauerhaftigkeit, erkannt, und das Schöne tritt da, wo es herrſcht, ahndungslos aus dem kindlichen Gemüthe hervor, wie es die Urformen der Pyramiden und Obelisken bezeugen.

Ihr Charakter iſt Rohheit, Größe, Unſchiklichkeit in Anordnung der Verzierungen und der verſchwendeten Pracht.

Die Werke, die aus dieſer Periode in ihren Ueberreſten noch bis auf uns kamen und uns den Charakter derſelben anſchaulich machen, ſind: in In-

Digitized by Google

dien der Tempel der 7 Pagoden zwischen Sadras und Pondichery, der Tempel von Schalemborn, Schiragam, und Schiagrenat. Die unterirdischen Tempel auf den Inseln Elephanta und Salcetto. Die Pagoden von Jlloura und die Alterthümer von Trebicarri. In Egypten die Pyramiden, von welchen vorzüglich ihres hohen Alters wegen die Pyramide des Sufis (nach Syncellus Chron. und Herodot. Lib. II. Cap. 124.) eines Zeitgenossen Abrahams (Marsham. Can. chron. egyptiac.) und die Pyramide des Cheops (Herodot. Lib. II. Cap. 124. und Marsham Can. ic. p. 47. T. I. p. 18.) merkwürdig sind; der große Tempel zu Diospolis (Theben) jezt Carnak, der in der Folge zu den Zeiten Moyses vergrößert wurde (Euseb. de præpar. evangelii B. I. Cap. 27.); das Grabmal des Königs Osimandias, der nach Abraham herrschte; die Pyramiden und der See Möris, der nach Osimandias König der Egypter war; die Gebäude des Venetes, der zu den Zeiten der Kinder Jakobs herrschte. (Syncell. Chronograph. gap. 55); das Labyrinth, dessen Entstehung aus den Zeiten des Königs Meudes herrühret (Diodor Biblioth. Lib. I. §. 61). Nichts blieb uns mehr von den Werken der Baukunst der alten Bewohner Chaldäens übrig. Von den Persern aber haben wir noch Ruinen von der Stadt Persepolis, die zu den Zeiten des älteren Cyrus gegründet, und von Kambyses durch egyptische Architekten vergrößert (Diodor. B. I. §. 46), in der Folge aber zu den Zeiten Xerxes und Darius durch griechische Künstler verschönert wurde. Keine Spur blieb uns von den berühmten Städten der Phönizier, der würdigen Schüler der Egypter (Sanchoniaton in Euseb. de præpar. evang. Lib. II. Cap. 9) noch von den Jsraeliten übrig, in deren großer Stadt Jerusalem besonders Salomos Tempel und die Burg der Könige sich auszeichneten. Von den Etruskern sehen wir noch Grabmale und Ueberreste von Stadtmauern, — Die Cloaca maxima in Rom aus den Zeiten des Tarquinius Priscus.

Jahrhunderte waren verflossen seit der erste Bewohner Griechenlands seine Höhlen und Bergklüfte verließ, Jahrhunderte waren verflossen seit der Nomade seine beweglichen Hütten zerstörte. Die großen Lehrer aus Egypten waren längst angelangt, und das griechische Heldenalter war vorüber. Die Holzkonstruktion war durch die Zeit und das Nachdenken entstanden, und lange schon bewohnten die Griechen ihre hölzerne Häuser, als Pisistratos durch Errichtung des Jupitertempels zu Athen das Beginnen des großen Zeitalters der Kraft andeutete (man vergleiche Dicæarch. in descript. Græciæ). Es war im ersten Jahre der 55ten Olympiade mehr als 400 Jahre nach Homer, 560 vor der Geburt Christi, als dieser Fürst zu Athen herrschte und seine Architekten Antistates Kallischros, Antimachides und Porinos an dem erhabenen Gebäude ihre Kräfte übten. Nach Pisistratos Tode setzten seine Söhne Hippias und Hipparch das Werk ihres Vaters fort; doch spät erst wurde von ausländi-

Digitized by Google

schen Königen dessen Vollendung bewirket. Um diese Zeit blüheten die Baumeister Memnon, Spyntaros aus Korinth Erbauer des 2ten Apollotempels zu Delphi, und der Architekt Agathachos wendete sein Talent vorzüglich auf die Schaubühne an. Bedeutender trat das Zeitalter der Kraft 70 Jahre später in dem bald nach der Schlacht bey Marathon unter Cymon errichteten Theseustempel hervor, und bildete die Baumeister Phäax aus Agrigent, Archias aus Korinth, Mandrokles aus Samos und den Staatskundiger und Architekten Hippodamos aus Milet. Der Geist Griechenlands unter dem Einflusse des Klimas vollendet durch die Urbilder der Vorzeit, durch das Wesen der Staatsverfassung und durch die Denkungsart des Volkes verbreitete erwärmend seine Strahlen (Winkelmann Gesch. der Kunst des Alterthums im 1ten Kap. des 4ten Buchs.) Das hohe Zeitalter der Kraft wurde immer reicher an Werken. Siziliens große Werke der Baukunst erstanden, die Tempel Pästums und anderer Pflanzstädte Griechenlands formten sich. Die 81te Olympiade war erschienen 456 Jahre vor der Geburt Christi. Perikles lebte, der Mann mit dem glühenden Herzen voll Kunst, stark im Arme und groß im Geiste. Um ihn sammelten sich die die großen Geister der Zeit, und stifteten unter seinem Schuze ihre ewigen Werke. Der Apotempel in Arkadien, der Ceres- und Proserpina-Tempel in Eleusis und eine Menge Gebäude in allen Theilen Griechenlands erhoben sich durch des großen Iktinos reiche Schöpfungskraft; mit ihm gründete Kallikrates das Meisterwerk dieses Zeitalters, das Haus der Jungfrau auf der Akropolis in Athen, und Menesikles Kunst schuf die Propyläen. Chersiphron aus Knossos und sein Sohn Metagenes aus Xipete erbauten den Dianentempel, in Epheses welchen Demetrios und Peonias vollendeten. — Xenokles aus Athen, Koröbos, Karpion und der große Baumeister und Bildhauer Polyklet aus Argos stifteten die Ewigkeit ihrer Namen. Die Stadt erglänzte von Tempeln der Gottheit. Theater, Wasserleitungen, Thore strebten empor, bescheiden reiheten sich die stillen Tempel der Hausgötter um sie her. Athen stand in kraftvoller Hoheit da. Das goldne Zeitalter hatte sich in seiner Vollkommenheit gegründet; weder Tyrannendruk noch Bürgerkriege konnten in 92 Jahren nach Perikles Tode den Schwung seiner Kraft brechen. Es rief Alexander den Großen aus den Wäldern Mazedoniens hervor, das Begonnene zu vollenden, seinen Ruhm und seinen Namen bey der Nachwelt zu vergrößern. Siegreich durchzog dieser Eroberer die halbe Erde, Städte entstanden unter seinen Fußtritten, Tempel und Theater, Palläste und Landhäuser füllten Europa, Asia und Afrika an. Reich sproßten die großen Männer aus der Fülle der Kraft hervor. Phytcos und Satyros erbauten das Grabmal, welches Artemisia Königin in Karien ihrem Gemahle Mausolus errichtete, Dinokrates Alexandria in Egypten. Die Architekten, Philon, Epimachos aus Athen, Diognetas aus Rhodos, und Kallias aus Arados nennet uns die Ge-

Digitized by Google

schichte berühmt. Das Ende des Zeitalters glich einem fruchtbaren Erdreiche, wo die Kraft der Vegetazion die Pflanzen in unzählbarer Menge hervortreibt. Die Periode der Kraft stand im reichsten Schimmer des Ideales am Ende ihres durchlossenen Zeitraumes da. Griechenlands Ehre war für die Ewigkeit gegründet, Alexanders Ruhm war der Nachwelt übergeben. Er starb im 1ten Jahre der 114ten Olympiade 323 Jahre vor Christi Geburt, und bezeichnete durch seinen Tod die Grenze dieses Zeitalters.

Die Periode der Kraft stellt den 2ten großen Zwek der Baukunst, den Zwek der Schönheit, in dem Hauptzuge ihres Strebens dar; und ihr Charakter ist hohe Einfalt, Zierlichkeit, geordnete Pracht. —

In Asien, Afrika und Europa sprechen uns die Werke jener Zeiten in ihren Trümmern an, wovon wir vorzüglich die Reste der Tempel in Pästum, die Alterthümer Siziliens, zu Syrakusa, bey Celoni, Girgenti, Capo Colonne, Mazara und andern Gegenden, die Reste eines dorischen Tempels in Korinth, die Ueberbleibsel vom Tempel der Jungfrau, vom Tempel der Eriktea und von den Propyleen auf der Burg in Athen, den noch ziemlich erhaltenen Theseustempel und die vielen Trümmer in allen diesen Gegenden als Muster anführen.

Aufruhr und blutige Kriege folgten dem Tode Alexanders. Die Städte brannten, die Tempel stürzten nieder, die Künste flohen den gesegneten Boden Griechenlands, um in Asien unter den Seleuciden, in Egypten unter den Ptolomäern, in Sizilien und Pergamo unter fremden Königen Schuz zu finden. Aber ferne von dem milden Einflusse des immer heitern Himmels, ferne von der hohen Freyheit des alten Vaterlandes, sank die Baukunst zur Sklavin des Ruhmes und der Prachtsucht ausländischer Fürsten und Eroberer herab. — Marcellus stürzte Syrakus, L. C. Scipio das Reich der Seleuciden, Metellus, Mummius und Sylla zerstörten Griechenland, und brachten die Kunstwerke, bis auf die Säulen der zertrümmerten Tempel, nach Rom, diese Hauptstadt zu verherrlichen. Die Römer, auf diesem Wege genauer mit der griechischen Baukunst bekannt gemacht, nahmen die Vertriebene in ihren Schuz, und gaben ihr Gelegenheit mit dem ihr im Auslande angeeigneten Charakter zum ersten Male glänzend in der Mitte ihres Reiches aufzutreten. Der Diktator Sylla bezeichnet uns im 673 Jahre nach Erbauung Roms, 79 Jahre vor Christo durch Erbauung des Fortunatempels in Präneste das Beginnen dieses Zeitalters, das ich als Ausartung des Zeitalters der Kraft seinem Charakter angemessen das Zeitalter der Ueppigkeit nenne. Sylla, Zerstörer der Künste des Auslandes, wurde in Italien ihr erster Beschüzer. Sein Fortuna-Tempel in Präneste übertraf an Pracht alles, was die Kunst bis auf diesen Zeitpunkt durch Privatleute gestiftet hatte. (Winkelmann

kelmann hiſtorie de l'art chez les anciens traduite de l'allemand Paris an 2, de la R. F. Lib. 6. Chap. 5. pag. 368.) Bald folgte Cäſar ſeinem Beyſpiele. Die großen Völker Europas zu ſeinen Füßen hob er die Dienerin ſeines Ruhmes empor, daß ſie durch Tempel und Palläſte die Städte Italiens, Griechenlands, Spaniens und Galliens in ſeinem Namen verherrliche. Mit jedem Tage wuchs in Rom die Liebe zur Pracht, und breitete ſich von der Hauptſtadt über die Provinzen des Reiches aus. Das Haus des Conſul Lepidus, das nach Syllas Tode das prächtigſte in Rom war, wurde 35 Jahre ſpäter nach dem Tode Cäſars von 100 Häuſern anderer Bürger verdunkelt (Plinius Lib. 36, Cap. 15.) Die fruchtbaren Ebenen Italiens wurden mit den reichen Landhäuſern der Stadtbewohner beſäet, ſchimmernd begrenzten ſie die Ufer der Flüſſe, und blikten freundlich von Hügeln und Meeresgeſtaden herab. Octavius wurde Herr der Römer im 723ten Jahre der Stadt 29 Jahre vor der Geburt Chriſti. Die Periode der Ueppigkeit hatte den Zeitpunkt ihres höchſten Glanzes erreicht. In der Mitte ſeines weiten Reiches ſaß der Große, ruhig und erhaben, ſeinen geliebten Mecänas an der Seite, und breitete die Pracht der Künſte ſtralend um ſich her in ſeinen Staaten aus. Friede umgab ihn von allen Seiten. Die entfernteſten Provinzen heiligten ihm Tempel. Sein Geiſt hatte alle ſeine Mitbürger durchdrungen und die Reichſten derſelben, worunter vorzüglich Agrippas Namen glänzte, verherrlichten auf ihre eigene Koſten mit Tempel, Theater und Waſſerleitungen den Siz ſeiner Herrſchaft, 14 Jahre nach Chriſti Geburt ſtarb Auguſtus und mit ihm ſank der Arm, der mit ſchüzender Liebe die Künſte umfaßte. Aber das Zeitalter ſchritt in dem Charakter der Ueppigkeit immer weiter. Pracht und Verſchwendung hatte alle Einfachheit und Zierlichkeit des Styles verwiſcht, und Neros goldner Pallaſt, vor dem 10 Regionen des alten Roms in Trümmer ſinken mußten, zeigte das Höchſte, Unerhörte in ſeiner Art. Unter den folgenden Kaiſern bezeichnen uns Veſpaſian, Titus, Trajan, vor allen aber Hadrian, der ſogar ſelbſt als Baumeiſter aufgetreten iſt, und nach ihnen Antonin, Aurelian, Diocletian und Conſtantin der Große die wichtigſten Zeitpunkte dieſer Periode, bis ſich 409 Jahre nach Chriſti Geburt das Zeitalter der Ueppigkeit mit der Zerſtörung Roms durch Alarich, König der Weſtgothen, endigte, nachdem es beynahe 5 Jahrhunderte fortgedauert hatte. Gothen, Vandalen und Hunnen zerſtörten das Reich. Der durch immerwährende Kriege nothwendig gewordene Bau von Feſtungen und Thürmen bildete nach und nach den Charakter der folgenden Zeiten, und bereitete die 4te Periode der Baukunſt vor.

Obſchon der 3te Zwek der Baukunſt aus dem Bedürfniſſe eines jeden Zeitalters entſpringt, und daher keine abſolute, ſondern nur eine relative Allgemeinheit hat; ſo wird er doch als Zwek der Baukunſt zuerſt in dieſem Zeit-

Digitized by Google

alter deutlich erkannt. Vitruv deutet uns dieses besondere Streben des Zeitalters in seiner Eintheilung der Baukunst an, die Pallääte der Kaiser, die Privatwohnungen der römischen Bürger, die Villen, Bäder, Theater, Heerstrafen und Kloaken stellen uns dasselbe in nachahmungswürdigen Mustern dar. Die merkwürdigsten Baumeister der Römer sind: Vitruvius, der zu den Zeiten Augustus lebte und ein Werk über die Baukunst hinterlassen hat, Cossutius, der zu den Zeiten Hadrians lebte, und Decrianus, der zu eben dieser Zeit das Grabmal dieses Kaisers, jezt die Engelsburg in Rom, gebauet hat, Appolodorus, welcher den Forum Trajani aufführte.

Der Charakter dieser Periode ist Größe, Ueberhäufung, Prachtverschwendung (Ueppigkeit.)

Viele ihrer Werke sind noch auf unsre Zeiten gekommen. Die merkwürdigsten sind: die Spuren des Fortunatempels zu Präneste (Palestrina) aus den Zeiten Syllas; Das Grabmal der Cecilia Metella, heut zu Tage capo di bove genannt, nächst der Kirche San Sebastiano, aus den Zeiten Cäsars; Das Grabmal des Plautius in der Gegend von Tivoli. Die Trümmer vom Pallaste der Kaiser in Rom, von der Villa des Pedius Pollio auf dem Pauslippo, aus den Zeiten des Augustus, die Triumphbogen dieses Kaisers zu Rimini und Susa. Die Ueberreste vom Theater des Marcellus, izt mit dem Pallaste Orsini verbauet von Augustus seinem Schwestersohne Marcellus gewidmet; der Porticus der Octavia, von eben diesem Kaiser zur Ehre seiner Schwester Octavia errichtet; das Pantheon des Agrippa, heut zu Tage die Maria rotonda; die große Ruine des Tempels von Pola in Dalmazien, ebenfalls aus den Zeiten des Augustus; die Ruine von Augusts Grabmal zu Rom. Die Ruinen des Friedenstempel aus den Zeiten Vespasians. Die ungeheure Ruine vom Amphitheater des Flavius in Rom, das sogenannte Coloseo, aus den Zeiten Vespasians und Titus; der Triumphbogen des Titus, und die Trümmer seiner Bäder in Rom; die wenigen doch schönen Ueberreste von dem Forum des Nerva. Die Ruinen des Pallastempel in Rom, aus den Zeiten Domitians. Die Säule des Trajan in Rom, dessen Amphitheater zu Verona und die Reste seines Triumphbogens zu Ankona und zu Benevent (jezt die porta aurea zu Benevent.) Die Ruinen von Hadrians Tempel in Athen, und von dem Theseusbogen daselbst von eben diesem Kaiser erbauet. Das Grabmal Hadrians zu Rom (heut zu Tage die Engelsburg), die ausgebreitete Reste von Hadrians Villa bey Tivoli. Die Säule Antonins zu Rom; die großen Reste des Tempels, den Marcus Aurelius zur Ehre Antonins, seines Vorfahren, und Faustinas, seiner Gemahlin, Antonins Tochter erbauen ließ, izt zur Kirche San. Lorenzo in Miranda eingerichtet. Der Triumphbogen des Septimius Severus, und des M Aurelius Antonins. Der Bogen der Goldschmiede ebenfalls aus den Zeiten des Septimius Severus; die Ueberreste von dem

Digitized by Google

Forum des Caracella mit seinem Tempel, von dem Cirkus und den Bädern dieses Kaisers zu Rom. Die Ruinen von Palmyra aus den Zeiten Aurelians. Die Trümmer von Diocletians Pallast zu Spalatro in Illyrien, und seiner Bäder in Rom. Die Pauluskirche außerhalb den Mauern Roms auf der Straße von Ostia und St. Constantin seitwärts von der Agneskirche außerhalb den Mauern Roms von Constantin, die Taufkapelle Constantins und der Triumphbogen dieses Kaisers in Rom.

Der Charakter der Barbarey war gegeben, schwer und düster lag er auf der Schöpfungskraft des menschlichen Geistes. Theodorich König der Ostgothen faßte ihn auf und drükte ihn bestimmt und bleibend in den durch ihn gestifteten Werken der Baukunst aus. Im Jahre Christi 493 gründete er sein Reich in Italien. Voll thätigen Strebens und Liebe zur Kunst ließ er Pallä-ste, Theater, Bäder und Wasserleitungen in Rom, Ravenna, Pavia und Verona errichten und kündigte durch diese Werke den Anfang des Zeitalters der Barbarey an. Obschon die von Kaiser Justinian in diesen Zeiten durch seine Architekten Anthemius und Isidorus errichtete Sophienkirche in Constantinopel noch einige Züge des lezt verstossenen Zeitalters an sich trägt, so spricht sich doch der Geist der jezigen Periode schon mächtig genug in diesen Gebäude aus. Die Barbarey des Styles dauerte unter den Longobarden und Normännern fort, breitete sich von Italien in Spanien, Frankreich und Deutschland aus, und die Unwissenheit und Finsternis nahm unter den Alle, mannen und Sueven immer mehr zu, bis ein plözliches Aufflammen des Genius in der Barbarey die Nacht dieser Periode mit würdigem Glanze erhellte.

Ihr Charakter ist Armuth, abentheuerliche Kleinlichkeit und Schwerfälligkeit. Die Gebäude in Pavia, Monza und andern Städten Italiens aus den Zeiten der Longobarden, die Kathedrale zu Messina aus den Zeiten der Normänner und eine Menge von Bargen und andern Gebäuden in Italien, Spanien und Deutschland sind uns bleibende Denkmale der Unwissenheit und Kälte jener Zeiten.

Doch wenige Jahrhunderte nur sollte diese Nacht währen: denn Gott, der dem Menschen die Phantasie des Künstlers gegeben hat, die geistige Form der Materie ihm zur Gefährtin des Lebens beyzugesellen, damit sein Herz erweitert und sein Geist erhöhet werde, nahm sich des Verlassenen an und senkte erwärmend seinen Lichtstrahl auf die Erde herab. Die Finsternisse zertheilten sich, das Zeitalter der Phantasie begann, und äußerte sich in einem Volke von warmem, flüchtig ergreifendem Temperamente, den Arabern in Spanien. Es geschah 759 Jahre nach Christi Geburt, als Abdulrahman König der Mauern wurde. Seine Residenz Cordova erhob sich zur schönsten Stadt der Welt, und bald füllte sich ganz Spanien mit Werken maurischer Kunst an. Endlich stiegen ihr zur Seite jene hohen Formen empor, die un-

Digitized by Google

zer dem Namen, der neugothische Styl, bekannt sind. Aus der innigen Anschauung ruhiger Seelen hervorgegangen verkündigten sie ernst und würdig den heiligen Zweck ihrer Erscheinung. Das tiefe Gemüth sinnender, andächtiger Wesen mußte sie zuerst geschaffen haben! Viele wollen in ihnen Kinder deutscher Schöpfungskraft erkennen, und, es ist wahr, schon zu Zeiten Kaiser Heinrichs des 1ten trieb ein edles Bestreben die Künstler dieses Volkes an, und ein höherer Geist sprach sich in ihren Schöpfungen aus. Doch die neugothische Kunst hat sich zuerst in Spanien gebildet, und breitete sich von da in ganz Europa aus. Alle Völker erblikten die hohen Formen an ihren Tempeln und sanken von warmer Andacht gerührt auf die Kniee nieder. Spanien, Frankreich, Großbrittanien und Deutschland tragen die hohen Kathedralen stolz auf ihrem Rüken. Eigen zur Wohnung der Gottheit bestimmt scheinen ihre Räume, und leicht, wie mit Geistesflügeln über der Erde schwebend, scheinen sie mit ihren hohen Gipfeln die Sterne zu berühren.

Die Kräfte strebten vereint nach Schönheit und Festigkeit hin, und der Charakter des Zeitalters der Phantasie ist geordnete Mannigfaltigkeit, Leichtigkeit, ernste Größe.

Von den schönsten Werken der Periode führen wir als Muster maurischer Architektur an: den alten Pallast der mahomedanischen Monarchen zu Granada Alhambra, das rothe Haus, genannt. Die schönsten Werke neugothischer Kunst sind in Spanien die Kathedralen zu Burgos, Barcellona und Segovia; in Frankreich die Kirche notres Dames und St. Nicaise zu Rheims, die Kathedrale zu Vienne und zu Troyes, die Kirche notres Dames zu Rouen, und die ehemalige Benediktiner Abtey St. Ouen daselbst; in England; die Kathedrale zu York, zu Lichtfeld und zu Lincoln; in Deutschland bewundern wir den Münster in Strasburg, der im Jahre 1015 gegründet, 260 Jahre hindurch ausgeführt, durch Erbauung des Thurms, der Marienkappelle und Verzierung des Innern von dem Baumeister Erwin von Steinbach und seiner Tochter verschönert, und nach dessen Tode noch unvollendet, durch 2 nach einander folgende Baumeister Johann, Erwins Sohn, und Johann Hülz im Jahre 1438 erst geendigt wurde, nachdem man 423 Jahre mit Errichtung dieses Werkes beschäftigt war, den Münster in Freyburg ebenfalls von dem Baumeister Erwin von Steinbach; die Stephanskirche in Wien aus den Zeiten 1140 bis 1360; unsere vorzügliche Achtung verdienet die Kathedrale in Kölln, sie wurde im Jahre 1248 gegründet, 1322 wurde die Aufführung des Chores geendigt, 1599 aber der Bau der Kirche geschlossen, die, noch unvollendet, die Ehrfurcht und Bewundrung der Völker erregte.

Das Zeitalter der Phantasie war in seinem Wirken vollendet, der freye Schwung der Schöpfungskraft sollte nun gehemmt, und ihr ungebundenes Wirken dem Gesetze der Cultur untergeordnet werden, welches uns die 6te

Digitized by Google

Periode der Baukunst, die wir das Zeitalter der Kultur nennen, aufstellt. Schon im 11ten Jahrhundert suchte man die alten Formen in dem sogenannten neugriechischen Style wieder auszudrüken, so wie ihn uns die Markuskirche in Venezia und andere italienische Kirchen und Gebäude aus diesen und den folgenden Zeiten darstellen. — Aber zu schwach waren diese kümmerlichen Anstrengungen eines sklavischen Strebens, die Nacht der Barbarey zu verscheuchen. Ein höherer Geist hatte sie schon lange in Spanien erhellet, den Zwek seines Wirkens endlich vollendet, das Herz erwärmt und den Geist erhöht. Das 15te Jahrhundert begann und sah Filippo Brunelleschi auf den Trümmern Roms mit dem Maaßstabe in der Hand herumwandeln das Gesez der Kultur zu abstrahiren, in seinem Pallaste Pitti zu Florenz ausdrüken, und das Zeitalter der Kultur beginnen. Bald folgte ihm der gelehrte Alberti. Meister der Kunst war er zugleich der Erste, der das Gesez des Zeitalters, in Schriften lehrend aufstellte. Um diese Zeit, es war gerade die Mitte des 15ten Jahrhunderts, saß Nicolaus V. auf dem heiligen Stuhle zu Rom, und gab durch seinen Architekten Roselini die erste Idee zu dem unermeßlichen Tempel des heiligen Peter. Aber erst zu Anfange des 16ten Jahrhunderts sollte der große Baumeister Bramante unter Julius II. die Stiftung des unbeschreiblich erhabenen Werkes beginnen. Nach Bramantes Tod wurde es ein ganzes Jahrhundert hindurch von 6 aufeinander folgenden Meistern Rafaelle di Urbino, Fra Giocondo, Baldassare Peruzzi, Antonio Sangallo, Michael Angelo Buonarotti und Carlo Maderno fortgeführt, und am Ende des 16ten Jahrhunderts geschlossen; aber noch nicht geendigt blieb es das ganze folgende Jahrhundert hindurch eine Uebungsschule für architektische Talente. Das Leben, das dieses große Werk in die Thätigkeit und in das Studium der Baukünstler brachte, verbreitete sich immer mehr, und rief am Ende des 16ten und zu Anfange des 17ten Jahrhunderts die großen Lehrer der italienischen Architektur Serlio, Palladio, Vignola und Scamozzi hervor. Bald bildete der glänzende Geist dieser Männer eine Schule für ganz Europa, in allen Theilen dieses Erdstrichs erkennt man bis auf die heutige Stunde ihr Gesez, und die Kultur scheint zu unsern Zeiten eine Kraft ausgebildet zu haben, die eine Reihe fruchtbarer Geister hervortreiben wird, durch deren freyes Wirken das dem Zeitalter der Ueppigkeit entlehnte Gesez der italienischen Baukunst seine Würde und Nothwendigkeit verlieren soll. Das Zeitalter scheint nicht mehr ferne, in dem die Schöpfungen der alten griechischen Formen wieder beginnen. Schon sehen wir Saamen in den Trümmern Athens gesammelt freudig unter fremdem Himmelsstriche blühen, und Pästums würdig heitere Formen auf deutschem Boden prangen. —

Digitized by Google

Kritik des Systems.

Die geordnete Eintheilung, welche es möglich macht, das Ganze der Baukunst mit einem Blike zu übersehen, und dem fortschreitenden Studium die nothwendigen Ruhepunkte zu verschaffen, nennen wir das System derselben. Es können verschiedene Ansichten statt finden, unter welchen das System der Baukunst gegeben werden kann. Die Theorie muß sich vor allen Dingen mit Untersuchung dieser Ansichten beschäftigen, und daher zuerst eine Kritik des Systemes aufstellen.

Der Staat, seinem hohen und wichtigen Zweke nach unzertrennlich von der Baukunst, stellt den Meister in 4 große Wirkungskreise hin. In einem jeden dieser Wirkungskreise findet er sein praktisches Streben durch eine Sphäre begränzt, die er nur mit dem Aufwande all' seiner Kräfte gehörig ausfüllen kann. Die Natur dieser praktischen Tendenzen und das eigene Studium, das eine jede derselben fordert, gibt den ersten und wichtigsten Grund zur Eintheilung der Baukunst in

Die Baukunst auf dem festen Lande,
Die Wasserbaukunst,
Die Festungsbaukunst, und
Die Schiffsbaukunst.

Aus dem besondern Zweke der Gebäude selbst entspringen die Unterabtheilungen dieser 4 Haupttheile, nach welchen zugleich rükſichtlich der eigenen Mittel zu ihrem Studium zu gelangen, die 4 Lehrstühle einer Akademie der Baukunst anzuordnen sind, die sich in ihrer Doktrin wesentlich von einander unterscheiden.

Die wichtigsten Handbücher der Baukunst haben diese Eintheilung angegeben; noch keines aber hat sich in der gehörigen Vollständigkeit mit der Ordnung und Zwekmäßigkeit über das Wesen dieser Kunst verbreitet, wie es die Wichtigkeit des Eintheilungsgrundes absolut von einem Handbuche fodert.

In der Natur des menschlichen Geistes, und in dem Wesen des gesellschaftlichen Vereins ist die Wichtigkeit dieser Eintheilung gegründet. Sie gibt uns nicht nur allein den Begriff von dem zwekmäßigsten Systeme unsers

Digitized by Google

Studiums, sie läßt uns zugleich den Zusammenhang der Baukunst mit dem Staate, ihren Umfang, ihre Größe und Wichtigkeit erkennen.

Die Gegenstände selbst, die diese Kunst bearbeitet, sind die Gebäude, wodurch der Staat das körperliche Wohl seiner Glieder, so wie die Produkte ihrer Kräfte zu schüzen und zu verwahren sucht. Der Baumeister muß daher über die Mittel nachdenken, durch welche er in den Stand gesezt wird, die Gebäude zu diesem Zweke tüchtig zu vollführen. Seine Untersuchungen zeigen ihm die Nothwendigkeit, verschiedene Hindernisse zu bekämpfen, die seinem Zweke sich entgegenstellen, und bestimmen eben so viele Hauptpunkte seines Studiums, welche einen neuen Grund geben, das Wesen der Baukunst systematisch zu überbliken, und das Studium derselben mit geordnetem Geiste zu beginnen und zu vollenden.

Um diese Haupttheile aufzufinden und gehörig zu bestimmen, gehen wir zur Untersuchung der Natur dieser zweiten Ansicht über. Zu diesem Ende betrachten wir, daß die uns umgebende bekannte Körperwelt aus 4 großen Massen besteht, die ich unserem praktischen Gebrauche angemessen die 4 Elemente nennen werde. Wir wissen, daß eins dieser Elemente, die Erde, uns die Stoffe zur Erreichung unseres Zwekes in der Baukunst darbietet, die 3 andern aber, Wasser, Feuer und Luft, durch die zerstörende Kraft, welche sie äußern, feindselig unserm Zweke sich widersezen. Wir betrachten ferner, daß sich die uns umgebende sittliche Welt durch 2 große Züge bedeutend macht, durch Freundschaft und Feindschaft, die den Umfang aller menschlichen Thätigkeit ihrem Einflusse untergeordnet haben. Die Freundschaft, wohlthätig auf den gesellschaftlichen Verein hinwirkend, begünstiget den ihm gemäßen Zwek der Baukunst, indem Feindschaft durch die zerstörende Gewalten, die sie erzeuget, mächtig diesem Zweke widerstrebet. Die körperliche und sittliche Welt bezeichnet also dem Baumeister 4 Punkte, nach welchen er sein Studium zu ordnen hat, um die Mittel aufzufinden, seine Gebäude zu vollenden, daß sie dem allgemeinen Staatszweke gemäß das Wohl der Glieder des gesellschaftlichen Vereins, so wie die Produkte ihrer Kräfte schüzen und verwahren.

Der 1te Theil seines Studiums umfaßt also die Mittel, die er anzuwenden hat, die Gebäude gegen das Wasser zu schüzen. Der 2te Theil aber belehret ihn über die Mittel, durch welche er die Gebäude gegen die Wirkungen des Feuers verwahret. Der 3te Theil seines Studiums beschäftiget sich mit den Mitteln, durch welche er in den Stand gesezt wird, die Gebäude der Gewalt der Luft zu widersezen, und der 4te zeiget ihm, welche Mittel er zu wählen hat, um Gebäude den zerstörenden Anfällen von Staatsfeinden entgegen zu stellen. Wir finden also den Grund dieser 2ten Anordnung in dem

Digitized by Google

Gegenstande der Kunst selbst, der seinem Zwecke gemäß mit der körperlichen und sittlichen Welt in Beziehung steht.

Da nun aber die von der Erde uns gegebene Stoffe auf irgend eine Art zu einem Ganzen unter einander verbunden werden müßen, so bestimmen die Arten die vorhandenen Stoffe unter einander zu verbinden, eben so viele Arten die Gebäude zu verfertigen, und geben uns eine 3te Ansicht, das System der Baukunst nach den Arten der Konstrukzion zu ordnen.

Es finden 3erley Arten statt, nach welchen die Konstrukzion der Gebäude vollendet wird:

1tens Durch Verbindung der vorhandenen Stoffe vermittelst eines Mörtels;

2tens Durch Verbindung derselben vermittelst eiserner oder hölzerner Anker, Klammern und Nägel.

3tens Durch Verbindung derselben vermittelst des Aneinandertreibens oder Ineinanderfalzens ihrer Theile.

Nach diesen 3 Hauptarten, die Konstrukzion der Gebäude zu bezweken, lassen sich die besonderen Bauarten folgendermaßen angeben:

1tens Die Bauart mit behauenen Steinen.

2tens Die Bauart mit rohen Steinen.

3tens Die Bauart mit von Menschenhänden aus weichen Stoffen geformten und hernach gebrannten Steinen (Ziegel.)

4tens Die Bauart mit von Menschenhänden aus weichen Stoffen geformten und bloß an der Luft getrokneten Steinen (a) Lehmziegel. b) Lehmpazen.)

5tens Die Bauart in gestampften Steinen oder in gestampften Wänden (Le pise).

6tens Die Bauart in eigentlich sogenannten Wänden (a) Schrotwände. b) Bohlenwände ꝛc.)

Nach einer 4ten Ansicht wird die Baukunst in Rüksicht des Baumaterials in die Steinbaukunst und in die Holzbaukunst eingetheilt.

Die Steinbaukunst zerfällt in 2 Haupttheile

A) Wenn ganze Gebäude aus einer Steinmasse geformt werden; wo die in Felsengehauene Gebäude entstehen.

B) Wenn mehrere oder viele kleine Steine durch ein Bindemittel mit einander verbunden werden, woraus die Baukunst in Mauern entspringt. Diese bestehet entweder:

a) In senkrecht auf dem Horizonte stehenden Mauern.

b) In nach verschiedenen Winkeln an einander gelehnten Mauern (Gewölbe. halbzirkelförmige, gedrukte, gothische.)

c) In waagerecht über dem Horizonte schwebenden — Mauern (sogenannte geraden Gewölbe.)

Die

Die Holzbaukunst wird nach den verschiedenen Lagen der Hölzer in 3 Theile eingetheilt:

1tens werden die Hölzer entweder senkrecht auf den Horizont gestellt, und sind Säulen. Oder sie werden

2tens in verschiedenen Winkeln an einander gelehnt, und bilden Streben und Winkelbänder. Oder sie werden

3tens wagerecht über den Horizont gelegt, wie die Balken, Riegel, Unterzüge und Schwellen ꝛc.

Wir erkennen durch diese Untersuchung, daß die mannigfaltigen Ansichten, das Ganze der Baukunst systematisch zu überblicken, eines Theils ihren Grund in der Natur des menschlichen Geistes haben, andern Theils aber aus dem Wesen der Kunst selbst und ihrem wichtigen Zusammenhange mit der physischen und moralischen Welt abgeleitet sind. Der Einfluß, den sie daher auf das fortschreitende Studium sowohl als auf die Beleuchtung ihres Gegenstandes äußern müßen, wird eben so mächtig seyn, als jene Anordnungen, die ihre Ansichten auf weniger wichtige und bedeutende Gründe bauen, an Einfluß und Zweckmäßigkeit verlieren.

Nachdem Vitruvius in dem III. Kapitel seines 1ten Buches die Baukunst überhaupt (Architectura ipsa) in die Baukunst ins besondere (Aedificatio) die Gnomonik und Mechanik eingetheilt hat; so läßt er die Baukunst insbesondere in 2 Theile zerfallen; 1tens in die Staatsbaukunst, welche die Anlage der Städte (mœnia) und der öffentlichen Gebäude (opera communia) begreift, und 2tens in die Privatbaukunst, die sich mit Einrichtung der Privatgebäude (ædificia privata) beschäftiget. Den Grund zu dieser Eintheilung der Baukunst hat Vitruvius in der Bequemlichkeit und inneren Einrichtung der Gebäude aufgefunden. Da nun aber die innere Einrichtung nicht nur allein bey einem jeden öffentlichen Gebäude seinem Zweke und seiner Bestimmung nach, sondern auch bey einem jeden einzelnen Privatgebäude nach dem Gewerbe, der Beschäftigung und den besondern Bedürfnissen seines Eigenthümers verschieden und mannigfaltig ist; so ist es klar, daß diese Eintheilung dem angeführten Grunde nach nicht erschöpfend und vollendet ist, sondern daß es nach dieser Ansicht eben so viele Theile der Baukunst geben müße, als besondere Zweke der einzelnen Gebäude vorhanden sind. Die Baukunst ist ihrem Wesen nach unzertrennlich von dem Staate, ihrer äußern Größe und Würde nach in dem Staate selbst absolut gegründet; es gibt daher nur eine Baukunst, die Baukunst des Staates, und der Baumeister, selbst Mitglied des gesellschaftlichen

Digitized by Google

Vereins, muß alle seine Werke, sie seyen öffentliche oder Privatgebäude, dem Staatszweke gemäß und im Geiste der Bauordnung errichten und vollenden. Da wir also auch diesen Ansichten gemäß einer Eintheilung der Baukunst in öffentliche und besondere oder Staats- und Privatbaukunst keine höhere Bedeutung abgewinnen können; so ist es einleuchtend, daß eine solche Eintheilung, als dem Geiste der Zeit und den Fortschritten der wissenschaftlichen Einsichten nicht entsprechend, als unbedeutend und grundlos zu erklären und zu verwerfen ist.

Eine Darstellung der Baukunst nach den verschiedenen Völkern geordnet, die sich in der Form, in der Verzierung, in der inneren Anordnung und in der Konstruktion ihrer Gebäude bedeutend von einander unterscheiden, würde die Baukunst in die egyptische, griechische, römische, gothische, italienische, französische, englische und deutsche eintheilen. Der Grund dieser Verschiedenheit, der in den Gesezen und in den Gewohnheiten des Volkes, in der natürlichen Beschaffenheit des Landes und in der geistigen Bildung der Nazion liegt, würde einer solchen Eintheilung einen wichtigen, historischen Werth geben, und ein Handbuch in diesem Geiste vollendet muß einen großen Einfluß auf das Studium der Baukunst nach sich ziehen. Die Mannigfaltigkeit und der Reichthum eines solchen Werkes würde es zu einer Niederlage aller architektischen Kenntnisse, zu einem wahren architektischen Schaze erheben. Es würde nicht nur allein dem Baukünstler die wichtigste Quelle seines Studiums seyn, es würde dem Umfange seines Gegenstandes nach, der mit allen Zweigen der menschlichen Thätigkeit in der genauesten Berührung steht, die Fortschritte der Kultur der menschlichen Kräfte in einem Detail darstellen, das für alle Menschenklassen von dem höchst möglichen Interesse wäre.

Nachdem wir nun durch die Kritik des Systemes den Umfang der Baukunst erkannt, und das Wesen derselben nach allen Ansichten betrachtet und beleuchtet haben; so werde ich zur Darstellung der Theorie selbst schreiten, und diese, so wie es in dem Begriffe der Baukunst gegründet ist, nach folgendem Systeme ausführen. Zuerst werde ich die Theorie der Dauerhaftigkeit, dann die Theorie der Schönheit und zulezt die Theorie der Bequemlichkeit vortragen.

I.) Die Theorie der Dauerhaftigkeit wird in 2 Theile zerfallen: in die Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien, und in die Theorie der Dauerhaftigkeit der Konstrukzion.

A) Die Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien bezeichnet sich
1tens auf die Dauer der Materialien,
2tens auf ihre Festigkeit.

Digitized by Google

B) Die Theorie der Dauerhaftigkeit der Konſtrukzion werde ich aber in 3 Perioden abhandeln.

1tens In der Periode der Vorbereitung des Grundes,

2tens in der Periode der Zuſammenſezung der Theile,

3tens in der Periode der Unterhaltung. Hierauf wird

II.) Die Theorie der Schönheit ihrer Natur gemäß in einer einfachen Darſtellung folgen, und endlich

III.) Die Theorie der Bequemlichkeit, welche

1tens die Bedingungen der Einrichtung des Ganzen

2tens die Bedingungen der Einrichtung der Theile in eben ſo vielen Säzen abhandeln wird, als Zweige des menſchlichen Bedürfniſſes durch die Baukunſt ihre Befriedigung erlangen.

Digitized by Google

Theorie der Dauerhaftigkeit.

Die Theorie der Dauerhaftigkeit aus dem 1ten großen Zweke der Baukunst abgeleitet, ist auf das ewige Gesez der Nothwendigkeit gegründet. Sie bezeichnet das irrdische Leben der Kunst, und von ihr hängt die Fortdauer der Schöpfungen des Künstlers in der Reihe der sichtbaren Dinge ab. Ihre Lehren sind aus der Natur der körperlichen Welt abstrahirt, durch die Erfahrung bestimmt, und durch die Wissenschaft geordnet. Sie bezieht sich auf die Materialien und ihre Zusammensezung, zerfällt daher in 2 Theile, in die Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien, und die Theorie der Dauerhaftigkeit der Konstrukzion, in welchen beyden Theilen ihre Gesezgebung dargestellt wird.

Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien.

Die Dauerhaftigkeit der Materialien wird durch die 2 Grundzüge der Körper durch die Dauer und Festigkeit bestimmt, welche beyde als Hauptsäze dieses Theiles der Theorie a) die Lehre der Dauer, und b) die Lehre der Festigkeit begründen.

Lehre der Dauer.

Die Kraft, mit welcher ein Körper der Zersezung seiner Theile widersteht, nennt man seine Dauer. Die Zersezung ist die Auflösung und Zerstörung des Zusammenhanges unter den Einwirkungen der Luft, des Feuers oder des Wassers. Sie ist das Resultat des chemischen Prozesses, die Chemie also für diesen Theil der Theorie das leitende Prinzip. Der stärkere oder schwächere Widerstand hängt von den entfernteren oder näheren chemischen Verwandschaften der konstitutiven Theile der widerstehenden Körper mit jenen der einwirkenden ab, und wird durch das Verhalten der ersteren im Feuer, im Wasser und in der Luft bestimmt, und durch ihr Ver-

Digitized by Google

halten in Säuern genauer erforscht und berichtigt. Die Bauregierung des Staates sollte ein vollständiges Verzeichniß der Baumaterialien einer jeden Provinz verordnen, worin das Verhalten derselben nach allen jenen Rüksichten auf Versuche und Erfahrung gegründet, aufgestellt wäre.

Ich werde die Dauer der vorzüglichsten Baumaterialien nach allgemeinen Resultaten angeben, und bey dem Vortrage dieser Lehre, einer dem Zweke dieser Theorie angemessenen Ordnung folgen. Ich werde daher die Erden und Steine, deren Gebrauch als Baumaterialien durch ihr häufiges Vorkommen, oder ihr Daseyn in großen Lagern und ganzen Gebirgen bestimmt wird, zum Gegensaze der gemengten Gebirgsarten, einfache Gebirgsarten nennen, und sie der leichtern Uebersicht wegen in alphabetischer Ordnung vortragen; bey den gemengten Gebirgsarten aber die deutliche und instruetive Eintheilung nach der verschiedenen Verbindungsart ihrer Gemengstoffe beybehalten. Die Metalle werde ich nach physikalischen Rüksichten, und die Holzarten ebenfalls nach dem Alphabethe ordnen; Die Lehre der Dauer aber mit den durch Menschenhände hervorgebrachten Baumaterialien schließen.

Dauer der Steine.

Einfache Gebirgsarten.

Alabaster, suche Gypsstein.

Bimsstein, wird im Feuer weißgrau, loker und zerreiblich, und schmilzt bey größerer Hize zu einem glänzenden weißlichen, mehr oder weniger blasigen Glase. Von Säuern wird er schwer angegriffen. In der Luft verändert er nur seine Farbe. Im Wasser widerstehet er der Zersezung. Daher wird er da, wo keine Puzzollanerde gefunden wird, auf besondern Mühlen gemahlen, und wie Puzzollanerde mit Kalk vermischt zu einem dauerhaften Mörtel benuzt. Ihm sind meistens andere Fossilien eingemengt, wodurch er eine Art von Porphyr zusammensezt.

Basalt wird von dem Feuer bald angegriffen, bekömmt durch seine Einwirkungen Risse und Sprünge, verliert an Gewicht, und schmilzt für sich leicht zu einem Glase. Er verwittert an der Luft, und wird vom Scheidewasser aufgelöst.

Dachschiefer, suche Thonschiefer.

Feldspath. Der gemeine, derbe widersteht dem Feuer und ist schwer schmelzbar, doch knistert und springt er für sich vor dem Löthrohre. An der Luft verwittert er oft, besonders im Gneis und im Granit. Säuren greifen ihn nicht an, und lösen selbst in der Wärme nichts von ihm auf.

Digitized by Google

Felskiefel, fuchs Hornstein.

Feuerstein, bekömmt im Feuer Sprünge, doch behält er seine Härte. Der Sonne und freyen Luft ausgesetzt, verwittert er, und zerfällt endlich ganz zu Kreide. Im Wasser und von Säuren wird er nicht angegriffen und nicht verändert.

Gillstein, suche Topfstein.

Glimmer ist im Feuer beständig, verändert nur seine Farbe und wird etwas leichter und spröder. Zum schmelzen kann er nur durch das heftigste, anhaltende Feuer gebracht werden. Luft, Wasser und Säure greifen ihn eben so wenig an. Die Sonnenwärme gibt ihm in freyer Luft eine goldgelbe Farbe. Wir betrachten ihn besonders in Rükſicht des Granits, des Gneiſses und des Glimmerschiefers, von denen er einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht. Doch findet er sich oft derb, und läßt sich in große Scheiben spalten, wo er unter dem Namen russisches Frauenglas zu Fensterscheiben gebraucht wird.

Gypsstein. Der Alabaster und gemeine Gypsstein sind der Zerstörung im Feuer schon bey gelinder Hize unterworfen. Sie verwandeln ihr häufiges Crystallisationswasser in Dämpfe, welche die Steine zersprengen. Nach Verlust dieser Feuchtigkeit zerfallen sie zu einem Pulver, welches mit Wasser angefeuchtet an der Luft schnell erhärtet; daher der Gebrauch desselben, schnell droknenden Mörtel zu Konstruktionen im Troknen, Tünche und künstlichen Marmor daraus zu bereiten. Im Wasser sind sie eben so wenig dauerhaft, und werden von demselben mehr oder weniger aufgelöst. Sie werden von Säuren zerstört und von dem Wetter weit leichter als der Kalkstein angegriffen. Ihres häufigen Gebrauches wegen in der schönen Baukunst bemerken wir noch, daß der hellweiße, der oft roth gefekt erscheint, besonders in Spanien, bey Schwarzburg in Thüringen, und bey Trapano in Sizilien gebrochen wird; daß der gelblichrothe, fleischrothe in Italien und Sizilien bricht, und durch Essig oder Scheidewasser grün gefärbt werden kann. Der graue ist härter als die übrigen Arten und von thoniger Natur. Der schwärzliche hat seine Farbe von Erdharzen, und wird besonders in Sizilien, in Italien und in der Grafschaft Stollberg in Thüringen gebrochen. Der bunte, den man Oniget nennt, wird am schönsten in Spanien gefunden.

Hornschiefer, suche Kieselschiefer.

Hornstein, Felskiesel zerspringt am Feuer in kleine Stüke, doch ohne seine Härte zu verlieren, und ist für sich unschmelzbar. Säuren, Luft und Wasser greifen ihn nur wenig an.

Jaspis ist im Feuer dauerhaft, zerspringt nicht, schmilzt schwer und behält meistens seine Farbe. Der rothe wird noch röther, der grüne aber grau. Die Säuren ziehen zwar etwas aus ihm heraus, doch ohne eine Auflösung

Digitized by Google

oder sonst eine Veränderung zu bewirken. An freyer Luft soll er manchmal etwas lockerer werden, und nach und nach seine Farbe verlieren. Man findet ihn einfarbig und von mannigfaltig bunten Farben, geadert, gestreift, gefleckt und baumförmig gezeichnet.

Kalksinter, siehe Tropfstein.

Kalkstein, Marmor, begreift 2 Hauptarten, 1) den körnigen Kalkstein, salinischen Marmor, Glanzmarmor, 2) den dichten Kalkstein und Marmor. Er wird durch die Hize eines heftigen Feuers von der in ihm gebundenen vorhandenen Luftsäure befreyt, loker und zerreiblich, bekömmt die Eigenschaft, das Wasser mit aufbrausender Erhizung stark an sich zu ziehen, und in Pulver zu zerfallen, das man abgelöschten Kalk nennt, und zur Bereitung des gemeinen Mörtels verwendet, wenn es durch künstliches Brennen in dazu geeigneten Oefen aus Kalksteinen, die frey von Kies und Thon sind, bereitet worden ist. In diesem Zustande hat er die Eigenthümlichkeit, sich nach und nach wieder mit der aus ihm entwichenen Luftsäure zu sättigen, an der Oberfläche anderer Körper zu haften, und mit ihnen steinartig zu erhärten. Von den Säuren wird er angegriffen und aufgelößt, und je weniger er mit Luftsäure gesättigt ist, desto unbeständiger ist er im Wasser. An der Luft ist er mancherley Veränderungen ausgesezt. Frisch aus dem Steinbruche ist er wegen der häufig in ihm befindlichen Feuchtigkeit weich, wird durch Ausdünsten derselben an freyer Luft härter, mit der Zeit aber von dieser aufgelößt, und zwar um so geschwinder, je feinkörniger seine Masse ist. Der Zustand der Verwitterung äußert sich durch das Ueberziehen der Steine mit einem weißlichen Pulver, oder durch die kleinen Schuppen, die sich von der Oberfläche der Steine ablößen. Der beym Uebergange in den Mergel gebrochene Kalkstein ist selbst im Trokenen von keiner Dauer, und verliert in kurzer Zeit den Zusammenhang seiner Theile. Die mannigfaltigen Farben und der Grad der Politur, den der Kalkstein annimmt, gibt ihm den Namen Marmor; die Seltenheit seines Daseyns im Lande bestimmt seine Kostbarkeit. Der Marmor ist einfarbig oder bunt, und wird in tausendfältigen Abänderungen, gestreift, gefleckt, geadert, als Bandmarmor, Bildermarmor, Muschelmarmor, und Marmorbresche gefunden. Die Farben selbst rühren von Erden, von erdharzigen, schwefligen, salzartigen und mettalligen Theilen her, die seine Masse durchdringen, und werden theils vom Feuer, theils von Säuren wieder zerstört. Die wegen ihres feinen Korns, ihrer Härte und ihrer schönen Farben am meisten geschäzte Marmorarten sind die italienischen, französischen, spanischen, portugiesischen, blankenburgischen und bayreuthischen.

Kieselschiefer, Hornschiefer widersteht dem Feuer, ist unschmelzbar, und ändert bey sehr starker Hize nur in etwas seine Farbe. Der graue wird durch die heftigen Einwirkungen der Hize weiß gebrannt, und

Digitized by Google

etwas weniger zerreiblich. Säuren greifen ihn nicht leicht an. Er ist im Wasser und an der Luft dauerhaft, und zeigt an sehr alten Gebäuden nicht die geringste Spur von Verwitterung.

Lava durch Einwirkung des vulkanischen Feuers aus andern Körpern des Mineralreichs entstanden springt im Feuer und schmilzt sehr leicht. Sie ist im Wasser nicht beständig, doch widersteht die glasige Lava demselben mehr. An der Luft verwittert sie nach und nach zu einer thonartigen Erde.

Lehm, Leimen, Letten ist ein mit fremdartigen Theilen besonders mit Sand, mit Kalk und Eisen mannigfaltig und innigegemengter gemeiner Thon, der im Feuer erhärtet, und nach dem verschiedenen Verhältnisse und der Art seiner Gemengtheile eher oder später schmilzt, leichter oder schwerer von Säuren angegriffen wird. Im Wasser ist er leicht zertrennbar und durch die wechselnde Einflüsse der Luft baldiger Zerstörung unterworfen. Er ist zu getrokneten Mauerziegeln in seinem einfacheren Mischungszustande, mit dem Sande, anwendbar, zur Verbindung der bloß getrokneten und der gestampften Lehmsteine nothwendig, zu gebrannten Steinen am vortrefflichsten, wenn sich das Gemenge des Sandes und des gemeinen Thones wie 1 zu 3 verhält.

Marmor, suche Kalkstein.

Mergelstein und Mergelschiefer wird durch die Einwirkung des Feuers hart, springt nicht, schmilzt aber endlich bey gehöriger Hize. In Säuren, im Wasser und an der Luft wird er bald angegriffen, und zerfällt in eine dem Thone ähnlich Erde. Oft erhärtet er zuerst und verwittert dann langsam; je nachdem die Mischung seiner Bestandtheile beschaffen ist.

Obsidian, isländischer Agat, Glasagat, tokayer Lugsaphir, Lavaglas ist im Feuer unveränderlich, bis er bey großer Hize zuerst an den Kanten fließt und endlich schmilzt. Im Wasser und an der Luft ist er beständig.

Pechstein ist im Feuer der Zerstörung unterworfen, verändert seine Farbe, wird weißgrau, loker und zerreiblich, und schmilzt bey größerer Hize zu einem weißlichen Glase. Seine Oberfläche verwittert an der Luft, wird grau und überzieht sich manchmal mit einer thonartigen weißen Rinde.

Perlstein widersteht dem Feuer in mäßiger Hize, ändert bloß seine Farbe und verliert etwas an Gewicht. Im Wasser und an der Luft bleibt er lange unverändert, und wird nicht leicht angegriffen.

Pfeifenthon, Feuerbeständiger Thon wird durch die Einwirkungen des Feuers immer härter, brennt sich weiß, schmilzt nie, und nimmt nur in der heftigsten Hize eine dünne Verglasung an. Die Säuren lösen ihn nicht auf. An der Luft ist er beständig, und im Wasser zerfällt er nur an der Oberfläche ohne ganz zu erweichen.

Porzel-

Digitized by Google

Porzellanerde ist im Feuer beständig, brennt sich weiß, wird hart, bey fortdauernder Hize aufs Neue weich, und nimmt endlich mit Beybehaltung der ihr gegebenen Form eine glasartige Härte an, ohne sich jedoch völlig in Glas zu verwandeln oder zu schmelzen.

Puzzolanerde, eine durch unterirrdisches Feuer gebrannte Erde, zieht das Wasser stark an ohne davon zu erweichen. Mit Kalk vermischt erhärtet sie. Unter dem Wasser wird sie zu Stein, an freyer Luft aber durch die Verwitterung nach und nach zerstört.

Quarz verliert, den Wirkungen des Feuers ausgesezt, nichts von seiner Härte und Schwere, und ist selbst im höchsten Grade der Hize für sich unschmelzbar. Doch schmilzt er vor dem Brennspiegel. Wenn er durch große Hize glühend geworden, wiederholt schnell abgekühlt wird; so bekömmt er Risse und wird zerreiblich. Säuren greifen ihn nie an. Er ist im Wasser von ewiger Dauer, und der Verwitterung an der Luft nie unterworfen.

Schiefer, suche Thonschiefer.

Schieferthon, suche Thon.

Serpentin wird im Feuer hart, verändert seine Farbe, wird zuerst weiß, dann gelb oder braun. Für sich ist er unschmelzbar, und nur bey einer ganz außerordentlichen Hize in Fluß zu bringen. Säuren lösen ihn zum Theile, doch nicht ganz auf. An der Luft verwittert er nicht, wird härter, bekömmt aber doch mit der Zeit ein erdiges Ansehen. Troken ziehet er das Wasser an, ohne doch davon erweicht zu werden.

Tafelschiefer, suche Thonschiefer.

Talk verändert im Feuer seine Farbe, wird bey großer Hize zerbrechlich und zerreiblich, schmilzt aber für sich äußerst schwer. Die Säuren lösen ihn nicht auf. Von der Luft wird er nicht angegriffen, und im Wasser widerstehet er aller Zersezung.

Thon. Der gemeine Thon zerspringt im Feuer wenn er feucht ist; aber langsam ausgetroknet brennt er sich im Feuer hart, und wird endlich bey großer Hize theilweise verglast, oder fließt ganz in eine Schlake von verschiedenen Farben zusammen. Die reinern Arten, wie der Pfeifenthon, widerstehen auch dem heftigsten Feuer, und schmelzen nur durch den Hinzutritt von Salzen und andern Materien, wodurch die Reinheit ihrer Mischung aufgehoben wird. Säuren und Luft greifen den Thon an. Im Wasser löst sich derselbe nicht auf, sondern wird zähe, und verbindet sich mit demselben so innig und genau, daß er nicht eher, als nach seiner endlich erfolgten Auflösung von ihm abfließen kann. Daher sein Gebrauch zum Wasserbaue.

Thonschiefer, Schiefer, Beyenstein, der bey seinem verschiedenen Gebrauche in den Abarten: Tafelschiefer, Dachschiefer, Probierstein, grober Schiefer, weicher Schiefer ꝛc. bekannt ist, trennt sich leicht im Feuer

Digitized by Google

und zerspringt in splittrige Stüke. Bey fortdauernder Hize schmilzt er zu einer schaumigen, verschiedentlich-dunkel-gefärbten, sehr leichten Schlake. Säuren greifen ihn schwer an, und an der Luft widerstehet er meistens lange der Verwitterung, bis er in der Folge seine schwarzgraue Farbe in eine bräunliche und lichtgraue verwandelt, anfänglich in Splitter, und endlich gar in Staub zerfällt. Wenn sein blättriches Gefüge nicht gehörig dicht ist; so fangt er leicht das Wasser ein und zerfällt.

Thonstein ist im Feuer beständig, springt und schmilzt ohne Zusaz nicht. Säuren greifen ihn eben so wenig an. In der Luft ist er keiner Verwitterung unterworfen, sondern wird immer härter. Auch im Wasser wird er nicht leicht zersezt.

Topfstein, wovon der Giltstein vom St. Gotthard eine etwas härtere Abart ist, widerstehet dem Feuer, und wird durch dessen Einwirkung hart, ohne sich weiter zu verändern. Von Säuren wird er um so weniger angegriffen, je weniger er gefärbt ist. Das Wasser zersezt ihn nicht. An der Luft widerstehet er der Verwitterung, bekömmt aber durch die Länge der Zeit ein erdiges Ansehen.

Trapp, Schwarzstein zerspringt, wenn man ihn plözlicher Einwirkung eines heftigen Feuers aussezt. Allmählig erhizt aber wird er hart. In dem Schmelzfeuer fließt er endlich zu einem schwarzen Glase. Säuren greifen ihn, doch nicht leicht an. Wegen seinem Eisengehalte verwittert er bald an der Luft, und die Verwitterung kündigt sich durch die graugelbe lose Rinde an, mit welcher sich die Steine überziehen.

Traß, wahrscheinlich aus verhärteter Puzollanerde entstanden, wird im Feuer härter; schmilzt aber bey grosser Hize zu einem dunkelbraunen Glase. Er verwittert nach und nach an der Luft, ziehet das Wasser an sich, ist aber in demselben keiner Erweichung unterworfen. In Staub gemalen giebt er wieder die Puzollanerde.

Tropfstein, Kalksynter, theils unter dem Wasser durch Einwirkung der Kohlensäure als Synter abgesezt, theils in Berghölen und Klüften aus dem mit aufgelöster Kalkerde geschwängerten Wasser, durch Anziehung der Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft als Tropfstein gebildet, ist nichts anderes als Kalkstein, der wegen seinem oft sehr schwachen Eisengehalte dem Schmelzen in gewöhnlichem Feuer widerstehet, allein bey dessen heftigeren Einwirkungen bald mit starkem Knistern in blätrige Theile springt, und sich dabey sehr geschwinde und leichter als Marmor in Kalk verwandelt. Allein sein Kalk ist nicht so brauchbar als der aus Marmor gebrannte; er verträgt weniger Sand, erhärtet langsamer, fällt leichter ab, und behält gröstentheils eine graue Farbe.

Digitized by Google

Wetzschiefer springt bey plötzlicher Erhitzung. Bey starkem Feuer verändert er seine Farbe, wird weiß, schmilzt aber für sich nicht. An der Luft und im Oele wird er hart.

Gemengte Gebirgsarten.

Gemengte Gebirgsarten, wo die verschiedenen Gemengtheile ohne alles Cäment oder Grundteig ursprünglich in einander verwachsen sind.

Granit aus Feldspath, Quarz und Glimmer, als seinen wesentlichen Bestandtheilen, in körnigem Gefüge gemengt, widerstehet der chemischen Zerstörung der Elemente in dem Verhältnisse, in welchem die widerstehende Kraft seinen Gemengtheilen eigen ist. Seine Dauer wird besonders durch den vorwaltenden Theil bestimmt. Durch die Einwirkung des Feuers wird er zerbrechlich und zerreiblich. Seine Verwitterung an der Luft hängt hauptsächlich von dem vorwaltenden Feldspathe ab, und seine Zerstörung erfolgt bey den in der Nachbarschaft des Meeres gebrochenen Steinen geschwinder; weil das ihnen beygemischte Meersalz die Feuchtigkeiten der Luft an sich ziehet, welche bey eintretender Hize die Steine auseinander sprengen. Säuren greifen ihn nicht leicht an, und im Wasser ist er von ungemeiner Dauer. Er heißt Astergranit, wenn statt eines seiner wesentlichen Gemengtheile eine andere Steinart, z. B. statt des Glimmers Hornblende oder Schörl eingemengt ist. Er heißt Halbgranit, wenn eines seiner Gemengtheile fehlt, übermengter Granit, wenn nebst seinen wesentlichen Gemengtheilen eine, oder mehrere andere Steinarten beygemengt sind. Diese sind am häufigsten: Schörl, welcher im Feuer springt, doch nicht leicht schmilzt, vom Scheidewasser aufgelöst wird, und an der Luft der Verwitterung länger widersteht als der Feldspath; Zinnstein, welchen Feuer, Säuren, Wasser und Luft angreifen; Hornblende, die im Feuer erhärtet, bey großer Hize aber schmilzt, von Säuren zum Theile aufgelöst wird, und an der Luft verwittert.

Grünstein ist eine Art Granit, aus Hornblende und Glimmer, außerdem oft noch aus Quarz und Schörl gemengt. Er verändert im Feuer seine Farbe, wird roth, und endlich bey heftiger Hize zu einer schwarzen Schlake geschmolzen. Im Wasser und an der Luft verwittert er, und zerfällt durch diese Verwitterung in grobe sandartige Theile, nachdem er dieselbe zuvor durch die rothfarbige Beschlagung seiner Oberfläche angekündigt hat.

Gneis, eben so wie der Granit aus Feldspath, Quarz und Glimmer als seinen wesentlichen Bestandtheilen gemengt, unterscheidet sich von demselben durch sein körnig-grobschiefriges Gefüge, und die deutlicher geschichteten La-

Digitized by Google

gen die er bildet. Dem Feuer widersteht er etwas mehr, als der Granit, aber an der Luft und im Wasser ist er früherer Zerstörung unterworfen. Das häufig in ihm enthaltene Eisen scheint diese Veränderung zu bewirken. Es löst sich durch die Einwirkung des Sauerstoffes auf, giebt ihm ein rostiges Ansehen, und zerblättert seinen ganzen Zusammenhang. Seine Arten und seine außerwesentlichen Gemengtheile sind die nemlichen, wie jene des Granits.

Glimmerschiefer, Gestellstein ist eine Art Halbgneis aus Quarz und Glimmer gemengt, in welcher lezterer den vorwaltenden Theil ausmachet. Er zerfällt im Feuer in ein sandiges Pulver; hat aber die Eigenschaft, daß er queer durch abgebrochen auf seinem Bruche dem Feuer mächtigen Widerstand leistet, und mit Nuzen zu Feuerherden und gemaneerten Oefen gebraucht werden kann. Mit Granaten oder Schörl gemengt, heißt der Glimmerschiefer Murkstein.

Agat zeigt ohngeachtet seiner verschiedenen Gemengtheile, die hauptsächlich Chalzedon, Carniol, Quarz, Hornstein, Feuerstein und Jaspis sind, bey der chemischen Einwirkung der Elemente folgende allgemeine Verhältnisse seiner Dauer: Im Feuer unbeständig verändert er besonders bey schneller Erhizung seine Farbe, bekömmt Risse und springt in kleine Stüke. Säuren greifen ihn zwar wenig an, und eben so wenig ist er im Wasser einer Zersezung unterworfen. Aber an der freyen Luft und an der Sonne verwittert er nach und nach in kalkige Erde.

„Gemengte Gebirgsarten, wo einzelne Steine in einer „homogenen Hauptmasse, wie in einem Grundteige, „gleichsam eingebaken sind.

Porphyr wird seiner Dauer nach durch die verschiedenen Steinarten, die seinen Grundteig und Hauptmasse ausmachen, bestimmt, und erhält durch dieselbe die Namen: Obsidian-Porphyr, Perlstein-Porphyr, Pechstein-Porphyr, Quarz-Porphyr, Jaspis-Porphyr, Trap-Porphyr, Hornstein-Porphyr, Thonstein-Porphyr, Feldspath-Porphyr, Grünstein-Porphyr und Kieselschiefer-Porphyr. Feldspath und Hornblende in einer dieser Grundmassen eingemengt, machen den eigentlichen Porphyr aus. Er heißt After-Porphyr, wenn statt eines dieser Gemengtheile eine andere Steinart in der Grundmasse liegt; Halb-Porphyr, wenn einer der gewöhnlichen Gemengtheile fehlt; Uebermengter-Porphyr, wenn nebst dem Feldspathe und der Hornblende noch andere Fossilien in dem Grundteige eingebaken sind. Hieher gehören noch alle sogenannte Mandelsteine; sie sind nichts anderes, als Porphyre von trapartiger, hornstein- thonstein- und jaspisartiger Grundmasse; der ungarische Grausteín,

Digitized by Google

ein übermengter Thon-Porphyr; der Piperino, welcher eine vulkanische Gebirgsart von traßartigem Grunde ist, und noch viele andere unter mannigfaltigen Namen bekannte Gebirgsarten. Der Porphyr widerstehet also nach der Verschiedenheit seiner Hauptmasse mehr oder weniger dem Feuer, dem Wasser und der Luft. Im Durchschnitte ist seine Dauer von großer Bedeutung, und der Porphyr unter die dauerhaftesten Baumaterialien zu rechnen.

Porphyrschiefer unterscheidet sich von dem gemeinen Porphyr durch sein schiefriges Gefüge. Seine Grundmasse ist meistens hornsteinartig, oft Kieselschiefer.

„Gemengte Gebirgsarten, wo dicht zusammengehäufte „Körner und Gerölle durch ein Cäment gleichsam „zusammen gekittet sind.

Bresche, aus größeren Bruchstüken anderer Gebirgsarten durch eine diesen Bruchstüken selbst ähnliche Masse zusammen gekittet, gründet ihre Dauer auf die Natur ihres Cäments und ihrer Bestandtheile, die wir bey den einfachen Gebirgsarten schon erkannt haben. Die bekanntesten Breschearten sind: Quarzbresche, aus Bruchstüken von Quarz mit einer quarzigen Materie verkittet; Kieselbresche, aus meistens ovalen, verschiedentlich gefärbten Kieseln, die mit einer kieselartigen Masse verbunden sind; Jaspisbresche, welche Jaspisstüke mit Jaspis zusammenbindet; Schieferbresche, aus Schieferstüken mit thonartigem Cämente verkittet; Marmorbresche, die aus Marmorstüken mit Kalkerde zusammen gebaken, bestehet; Sandsteinbresche, in welcher die Sandsteintrümmer durch ein sandsteinartiges, oft eisenhaltiges, Cäment verbunden sind; Porphyrbresche, die aus einer Menge von Porphyrstüken durch einen porphyr- oder jaspisartigen Kitt zusammengesezt ist, und Trapbresche, welche mit ihrem trapartigen Cämente entweder Granittrümmer oder Quarzstüke, oft Porphyr, oft Kalktrümmer zusammen kittet; Puddingstein ist eine mit Feuerstein und andern Kieseln übermengte Sandsteinbresche, welche mit einem sandsteinartigen, eisenschüssigen Cämente die Sandsteintrümmer verbindet, und Grauwake, eine Sandsteinbresche, die graue Sandsteintrümmer durch Thon-Cäment zusammen hält, und mit verschiedenen größeren oder kleineren Geröllen von Quarz übermengt ist, welche fester oder lokerer der übrigen Masse eingewachsen sind; das sogenannte rothe, todtliegende der deutschen Bergleute ist ebenfalls eine übermengte Sandsteinbresche, welche durch ihr eisenschüssiges Thon-Cäment die Sandsteintrümmer verbindet, und ungleichförmige Gerölle von Quarz, Kieselschiefer und andern Fossilien enthält, welche fester oder lokerer mit dem übrigen Gemische vereinigt sind.

Digitized by Google

Breschenschiefer zeigt uns die Bresche in schiefrigem Gefüge. Seine Dauer stehet mit seinen Bestandtheilen im Verhältnisse, deren Verhalten im Feuer, in Säuren, an der Luft und im Wasser durch die vorhergehende Lehre der Dauer der einfachen Gebirgsarten berichtigt ist.

Sandstein, aus dicht zusammengehäuften, theils groben, theils äußerst feinen Quarzkörnern durch ein thoniges, kalkiges, mergelartiges, eisenschüssiges oder quarziges Cäment zusammen gekittet, widerstehet nach der verschiedenen Natur seines Cäments, mehr oder weniger den zerstörenden Einwirkungen der Elemente. Er ist übermengt, wenn außer dem Quarze noch andere Fossilien seinem Gemische beytreten. Je tiefer der Sandstein unten im Berge liegt, desto fester ist sein Zusammenhang: denn zu oberst erscheint er als Sand, dann als Kipper, hierauf in Platten, und zu unterst in ganzen Massen. Frisch aus dem Steinbruche zeigt er sich weich, und erhärtet an der Luft. Je härter er sich in seinem feuchten Zustande beweiset, desto eher zerfällt er beym Eintroknen an der freyen Luft. Das Verwittern und Zerfallen der Sandsteine erfolget, wenn sich bey den thonigen oder mergelartigen das Cäment nach und nach auflöset, oder das Meersalz, welches das Bindemittel des Sandsteins, der in Meeresgegenden bricht, durchdringet, die Feuchtigkeiten der Witterung anziehet, welche bey eintretendem Froste gefrieren, bey zurückkehrender Wärme sich ausdehnen und die Steine zersprengen:

a) der thonige Sandstein kündiget sich durch Thongeruch und ruhiges Verhalten in Säuren an. Sein Cäment ist gemeiner oder feuerfester Thon. Im ersten Falle ist er zwar im Feuer dauerhaft, allein der Verwitterung an der Luft unterworfen. Wenn feuerfester Thon das Bindemittel seiner Theile ausmacht; so widerstehet er den Einwirkungen der heftigsten Hize und aller Zersezung an der atmosphärischen Luft. Die bekanntesten grobkörnigen Arten von Thonsandstein sind: Mühlstein, der häufig mit Feldspath und Glimmer übermengt ist, und die Verwitterung dieses Fossils durch ein weißliches, an seiner Oberfläche ausschlagendes Pulver erscheinen läßt; Filtrirstein, der sein thoniges Bindemittel beynahe ganz verloren hat, und dadurch fähig gemacht wurde, das Wasser durch seine poreuse Masse durchseigern zu lassen; sogenannter grobkörniger Sandstein, der niemals übermengt vorkömmt, und durch ein Bindemittel von gemeinem Thon grobe Quarzkörner verkittet. Er brauset zwar, wie alle thonige Sandsteine, nicht mit Säuren, widerstehet aber weniger als die andern den Einwirkungen der freien Luft. Schon durch ein gelindes Feuer wird er zerreiblich und in Sand verwandelt. — Ferner schimmernder Sandstein, welcher seinen Namen von den Glimmerblättchen hat, mit denen er häufig übermengt ist. Er widerstehet mächtig dem Feuer, und ist an der Luft und im Wasser von ungemeiner Dauer. Von den feinkörnigen Arten sind die bekanntesten: dichter Sandstein, auch Schleif-

Digitized by Google

stein genannt, der oft mit etwas Glimmer übermengt erscheint; gemeiner Wezstein, der ebenfalls oft, doch mit sehr dünnen und feinen Glimmerblättchen übermengt ist, im Feuer aber unbeständig, durch die Hize sehr zerbrechlich wird; türkischer Schleifstein, welcher im Feuer und im Oele erhärtet;

β) Der kalkige Sandstein wird durch sein lebhaftes Aufbrausen mit Säuren erkannt. Er widerstehet den Einwirkungen der Luft, ist aber im Feuer von geringer Dauer. Der Grobkörnige ist oft mit zerriebenen Muschelschalen übermengt, und der Quaderstein, Fliesenstein ist dauerhafter im Feuer, widerstehet dem Wechsel der Witterung und erhärtet an der Luft.

γ) Der mergelartige Sandstein brauset zum Zeichen seines mergelartigen Cäments weniger lebhaft mit Säuren, wird geschwinder durch die Einwirkungen der Luft zerstört, durch Oel aber fähig gemacht, dem Wechsel der Witterung länger zu widerstehen.

δ) Der eisenschüssige Sandstein zeigt einen gelben, rothen oder braunen Eisenoker, wodurch die Quarzkörner verkittet sind. Er wird häufig durch seine weiße oder dunkle okerartige mehr oder weniger ausgefressene Fleken erkannt. Er widerstehet dem Feuer nicht, wie die andere Sandsteine, wird von Säuren leicht angegriffen, und ist der Zerstörung an der Luft und im Wasser sehr unterworfen.

ε) Der quarzige Sandstein ist der dauerhafteste von allen. Er widerstehet dem Feuer, keine Säuren greifen ihn an. An der Luft und im Wasser ist er aller Zersezung entrükt. Hierher gehöret der Ramiesterstein aus Mähren, welcher ein mit Granaten übermengter quarziger Sandstein ist, so wie der Topasfels im Voigtlande, welchem noch Stangenschörl, ungeformter Topas und gelbes Steinmark beytreten.

Sandsteinschiefer unterscheidet sich von dem derben Sandsteine durch ein schiefriges Gefüge. Sein Cäment ist meistens mergelartig. Er ist mit Glimmerblättchen übermengt, die gewöhnlich sein schiefriges Gefüge durchziehen. Im Feuer ist er dauerhaft, und wird hart; an der Luft aber und im Wasser löst er sich in schiefrige Blätter auf.

Nach der Verwitterung oder dem mechanischen Zerreiben der Sandsteine sind ihre Quarztheile ganz von einander abgesondert, und bilden:

Sand, Quarzsand. Der eigentliche Quarzsand, der über die ganze Erde in unermeßlichen Lagen verbreitet ist, besteht aus einem Haufen abgesonderter, rauher, harter, gröberer oder feinerer Quarzkörner, welche im Feuer zu Glas schmelzen, durch keine Säure aufgelöst werden, und aller Verwitterung an der Luft und im Wasser widerstehen. Mit Wasser und Kalk vermischt bakt er zusammen, und verdichtet sich an der Luft in eine steinharte Masse. Er ist meistens mit einer größern oder kleinern Menge

Digitized by Google

anderer Fossilien, besonders mit zerriebenen Muschelschalen, kleineren Kalksteinchen, mit Feldspath- und Glimmerbröckchen, mit mehr oder weniger Thonerde, Kalkerde, zerstörten thierischen und vegetabilischen Substanzen übermengt. Er wird aus Flüssen und Bächen, aus dem Meere, aus stehenden Gewässern und aus der Erde gegraben. Die bekanntesten Sandarten sind: Perlsand, von großen, gleichförmigen, rundlichen und durchsichtigen Körnern. Man findet ihn meistens rein an den Ufern der Flüsse und Landsee, in den Erdschichten aber häufig mit Kalktheilen und zerbrochenen Muschelschalen übermengt. Ferner Grußsand, der, von gröbern Quarzkörnern mit Feldspath und Glimmer übermengt, besonders auf Hügeln und höher liegenden Erdlagern gefunden wird; Quarzsand, von feineren, ungleich-eckigen und halb-durchsichtigen Körnern. Er findet sich in Meeren, in Sümpfen und auf dem trokne Lande mit zerbrochenen Muschelschalen, mit thierischem Schlamme, und metallischen Theilen vermischt. Dann: Quellsand, Malsand, welcher aus sehr feinen, klaren, ungeformten Körnern bestehet, in den tiefsten Erdschichten am Fuße der Gebirge liegt, von den Quellen häufig aus dem Grunde hervorgespült wird, und, wenn er troken ist, in freyer Luft an dem Winde leicht verwehet; Glimmersand, der mit häufigem Glimmer und Talke übermengt sich besonders in den Gebirgen findet; Formsand, Giessand, welcher aus dünnen, gleichförmigen, harten Körnern, mit einer feinen Thonerde gemischt ist, die oft von Eisen eine rothe Farbe erhält. Er kann mit flüssigen Materien zu einem Teige geformt werden, wird aber in trokener Luft gar bald vom Winde verwehet. Endlich: Triebsand, Flugsand, aus sehr feinen, staubartigen, ungleichförmigen Theilen zusammengesezt, mit Thon vermischt, und größtentheils mit Kalktheilchen, mit zerstörten animalischen und vegetabilischen Stoffen übermengt. Ruhig an freyer Luft liegend wird er ganz hart, in seinem lokeren Zustande aber vom Winde zerstreut, und weit umhergetrieben. Mit Thon vermischt gebrauchen ihn die Landleute oft statt des Kalkes zu ihren schlechten Häusern.

Dauer der Metalle.

Die Dauer der Metalle hängt bey ihrem möglichen Gebrauche in der Baukunst nicht nur allein von dem Grade ihrer Schmelzbarkeit, sondern hauptsächlich von der Intensität der Oxydazion, ihrer Verwandschaft mit dem Sauerstoffe, ab, der an der Luft und im Wasser ihren Zusammenhang aufzuheben und sie in kalkige Erde zu verwandeln strebt. Das Gesez der Dauer dieser Körper, das mit dem Gesetze ihrer Festigkeit im zusammengesezten

sezten Verhältnisse stehet, ist in dem Ausdruke der 2 Metallreihen dargestellt, wovon die erste die weniger kohärente, die andere die kohärentere Reihe genennt wird. Die weniger kohärente Reihe ist:

Quekſilber, Bley, Zinn, Zink, Wismuth, Spiesglanz, Arſenik. — Die kohärentere Reihe:

Gold, Silber, Platina, Kupfer, Eiſen, Nikel, Kobold, Braunſtein, Uran, Titan, Molybdän, Wolfram.

Die 3 schwersten Metalle, Gold, Platina und Quekſilber stellen uns die gemeinschaftliche Wurzel der 2 Metallreihen dar, und sind aller Intensität der Oxydazion im Feuer und an der Luft entzogen. Von ihnen aus können wir die Verhältnisse der Intensität der Oxydazion, so wie ihre Schmelzbarkeit auf beyden Seiten verfolgen.

Die kohärentere Reihe, in welchem die Kohärenz vom Golde bis zum Wolfram zunimmt, verliert sich in einer ausserordentlichen Strengflüssigkeit, und die Intensität der Oxydazion nimmt mit der Kohärenz im geraden Verhältnisse zu. In der weniger kohärenten Reihe, in welcher die Kohärenz vom Quekſilber bis zum Arsenik bedeutender wird, werden die Metalle in demselben Verhältnisse bey den Einwirkungen des Feuers immer flüchtiger, und die Intensität der Oxydazion größer, so daß wir bey den Extremen der beyden Reihen die Gewalt des Sauerstoffes so stark finden, daß sowohl die kohärentesten als flüchtigsten Metalle (Molybdän, Wolfram, Arsenik) die Natur der Säuren anzunehmen fähig sind. Nach diesem aufgestellten Gesezе der Dauer der Metalle sind wir im Stande, ihr Verhalten bey den Einwirkungen der Elemente mit Hülfe der Erfahrung und der Versuche im Einzelnen zu erkennen, und mit geordnetem Geiste zu überbliken.

Gold ist strengflüssig, und schmilzt bey 32° Wärme, verliert aber bey der stärksten Einwirkung des Feuers nichts von seiner Natur und seinem Gewichte, und ist der Zerstörung im Feuer gänzlich entrükt. Im Wasser und an der Luft ist es ebenfalls keiner Veränderung unterworfen, und wenn es zuweilen an freyer Luft trüber wird, so rührt dieses von fremden Theilen her, die sich an seiner Oberfläche ansezen, und durch Abwaschen mit Weingeist leicht davon getrennt werden können.

Silber ist strengflüssig, schmilzt bey 28°, ist übrigens bey der stärksten Hize seiner Natur nach unveränderlich. In seinem reinen Zustande wird es weder an der Luft noch im Wasser zersezt.

Platina, äußerst strengflüssig, schmilzt nur bey 160°, ohne irgend eine Veränderung seiner Natur nach zu erleiden. An der Luft und im Wasser ist sie aller Zersezung entrükt.

Kupfer ist strengflüssig, bey 27° schmelzbar, in seinem reinen Zustande aber beynahe gar keiner weiteren Veränderung unterworfen. Im Wasser und

an der Luft wird es vom Sauerstoffe angegriffen, zuerst an seiner Oberfläche schwarz und in der Folge grün beschlagen, bis es sich, doch nach ungemein langer Zeit, ganz in eine grüne kalkige Erde auflöst.

Eisen ist sehr strengflüssig, erfodert einen weit höheren Grad von Schmelzhize als das Kupfer, wird aber vor dem Brennspiegel eher in Fluß gebracht. Durch die fortdauernden Einwirkungen des Feuers wird es bey hinzutretender Luft bedeutend verändert, in eine leichte poreuse Masse, die man Schlaken nennt, verwandelt, und endlich in eine kalkige Erde aufgelöst. Der Sauerstoff greift es an der Luft und im Wasser an, verwandelt zuerst seine Oberfläche und endlich seine ganze Masse in einen braunen Kalk, der Rost genennt wird.

Nikel ist in seinem reinen Zustande sehr strengflüssig und nur durch den Grad der Eisenhize in Fluß zu bringen. Es wird durch das Feuer verändert, verkalkt. An der Luft und im Wasser wird er leichter als das Eisen von dem Sauerstoffe angegriffen, der ihn in apfelgrüne, kalkige Erde verwandelt.

Kobold ist in seinem reinen Zustande sehr strengflüssig, wird aber durch das Feuer zerstört, an der Luft und im Wasser sehr bald von dem Sauerstoffe angegriffen.

Braunstein ist äußerß strengflüssig und fodert einen höhern Grad von Schmelzhize als das Eisen. Das Feuer zerstört ihn. Der Sauerstoff greift ihn bald im Wasser und an der Luft an, wo er in kurzer Zeit in ein schwarzes Pulver zerfällt.

Uran ist in seinem Metallzustande äußerst strengflüssig, wird aber durch das Feuer zerstört, an der Luft und im Wasser sehr bald angegriffen und zersezt.

Titan, ebenfalls äußerst strengflüssig, wird im Feuer zerstört, an der Luft und im Wasser, noch schneller von dem Sauerstoffe angegriffen.

Molybdän ist außerordentlich strengflüssig und im Feuer zerstörbar. An der Luft und im Wasser wird es von dem Sauerstoffe so sehr aufgelöst, daß sich sein ganzer Habitus in eine Säure verwandelt.

Wolfram ist ebenfalls außerordentlich strengflüssig; doch im Feuer zerstörbar. Der Sauerstoff wirkt an der Luft und im Wasser so sehr auf ihn ein, daß endlich der Wolfram selbst die Natur einer Säure annimmt, und den Amoniak bildet.

Arsenik außerordentlich strengflüssig, doch äußerst schnell zerstörbar, brennt schon am Lichte. Er ist das flüchtigste aller Metalle, und löst sich ganz in Dämpfe auf, die einen Knoblauchgeruch verbreiten, und der Gesundheit äußerst nachtheilig sind. An der Luft und im Wasser wird er von dem Sauerstoffe sehr frühe verändert, und seine Verwandschaft mit ihm ist so stark,

Digitized by Google

daß er in dem milchweißen Kalke, in welchen er verwandelt wird, selbst die Natur einer Säure darstellt.

Spiesglanz ist leichtflüssig, schmilzt schnell, verdampft und verflüchtigt sich endlich ganz. An der Luft und im Wasser greift ihn der Sauerstoff bald, doch nicht so schnelle wie den Arsenik an, und verwandelt ihn in ein gelbliches Pulver.

Wismuth ist ebenfalls sehr leichtflüssig und schmilzt bey einem geringen Grade von Hize. Im Feuer nicht nur allein bald zerstörbar, sondern auch flüchtig, wird sein gröster Theil dampfförmig in die Höhe getrieben. Sein Widerstand gegen den Sauerstoff im Wasser und an der freyen Luft ist noch immer äußerst geringe, doch schon bedeutender als jener des Spiesglanzes.

Zink ist leichtflüssig, schmilzt ohngefähr in dem Grade wie das Zinn, und verflüchtigt sich bey fortdauernder Hize in weiße Floken, welche man Zinkblumen nennt. Die Dauer des Zinkes an der Luft und im Wasser ist gröser als jene des Wismuths, doch erfolgt seine Zersezung durch den Sauerstoff immer sehr schnelle.

Zinn ist leichtflüssig, schmilzt bey einem noch geringeren Grade als Bley. Bey fortdauernder Schmelzhize wird es endlich zerstört und in Asche verwandelt. Es wird vom Sauerstoffe an der Luft und im Wasser angegriffen, aber, wenn es rein ist nach langer Zeit erst verändert und zersezt.

Bley ist leichtflüssig, schmilzt lange vorher ehe es glühet, wird durch die fortdauernde Hize zerstört und in kalkige Erde verwandelt. An der Luft und im Wasser wird es vom Sauerstoffe angegriffen, anfänglich mit einem aschgrauen Pulver überzogen, und nach langer Zeit gänzlich in eine weiße kalkige Erde verwandelt.

Quecksilber ist leichtflüssig, und im Feuer zerstörbar. An der Luft und im Wasser ist es aller Oxydazion entrükt, und keiner weitern Veränderung unterworfen, als daß es durch die Wärme der Ersteren ausgedehnt und durch ihre Kälte verdichtet, zusammengezogen wird.

Dauer des Holzes.

Von einem ganz anderen Standpunkte als jener ist, auf welchen die Dauer der Steine und der Metalle erkannt wurde, haben wir die Dauer des Holzes zu betrachten. Das Verhalten dieses Materials an der freyen Luft, im Wasser und im Trokenen, worauf man vorzüglich bey seinem Gebrauche in der Baukunst Rükficht zu nehmen hat, beruhet auf Gründen, die von jenen äußerst verschieden sind, aus welchen wir den Widerstand der Mineralien

gegen die zerstörenden Einwirkungen der Elemente ableiteten. Es ist nicht der Sauerstoff der Luft, der sich mit dem Schwefel der leblosen anorgischen Körper verbindet, und die Verwitterung der Mineralien bewirkt, es sind die Bestandtheile des Holzes selbst, welche ohne Dazwischenkunft einer äußern Substanz eine neue Gestalt annehmen, wenn die Fäulniß erfolgt. Alle belebte Körper sind nach Zerstörung ihrer Reizbarkeit einem Processe unterworfen, durch welchen die Urstoffe, die sie zusammensezen, in ihre vorige Rechte eintreten, sich nach den Gesezen der chemischen Verwandschaften ordnen, und ein Zerfallen, oder nach dem Verhältnisse ihrer eigenen Bestandtheile mit den hinzutretenden Umständen, eine allmähliche Versteinerung bilden. Das Holz, aus den mehr oder weniger verengten Saft- und Luftgefässen des vegetabilischen Körpers entstanden, ist den Gesezen der chemischen Verwandschaften so lange entrükt, als die Reizbarkeit seiner Fäsern fortdauert. Die Reizbarkeit ist also der Grund, worauf sich der Widerstand des Holzes gegen die endlich unausbleiblich erfolgende Mischung seiner Urstoffe stüzet. Die Reizbarkeit dauert selbst nach dem Tode des vegetabilischen Körpers, kürzere oder längere Zeit fort, und kann durch zufällig hinzutretende oder von dem menschlichen Scharfsinne herbeygeführte Umstände so lange erhalten werden, bis unter eben diesen Umständen die Mischung der Urstoffe nicht durch die Fäulniß, sondern durch die Versteinerung erfolgt. Die harz- und gummiartigen Substanzen, von welchen die Hölzer mehr oder weniger durchdrungen sind, sind jener Balsam, der nach der Trennung des Holzes vom vegetabilischen Körper, worunter ich den Tod des organischen Körpers verstehe, die Reizbarkeit der Holzfäsern, welche die abwechselnde Witterung durch zu schnelle Vermehrung vernichtet, bewahret, bis die Fäulniß endlich eintritt, und mit Hülfe beständiger Nässe oder manchmal beständiger Trokenheit wird dieselbe oft so lange thätig erhalten, bis hinzutretende Umstände die chemische Mischung der Urstoffe in einer steinartigen Verhärtung bewirken.

Aber nicht nur allein die Fäulniß und die Versteinerung des Holzes haben wir bey seinem Gebrauche in der Baukunst zu betrachten; wir müssen noch auf sein Ausdehnen und Zusammenziehen, auf sein Reissen und Werfen vorzügliche Rükficht nehmen. Die wäßerigen Theile, von welchen die Hölzer mehr oder weniger angefüllt sind, werden durch die Wärme der Witterung ausgedehnt, durch ihre Feuchtigkeit vermehrt, durch die Kälte aber zusammengezogen und durch die Trokenheit vermindert. Sie sind es, welche vorzüglich bey schnell abwechselnder Witterung diese gewaltige Wirkungen hervorbringen. Der Gewalt des Feuers aber widerstehet das Holz nie, und kann nur durch eine künstliche Vorbereitung, wodurch die Luft, des Feuers Nahrung, verhindert wird in die Poren der Hölzer einzudringen, auf kürzere Zeit gegen die Einwirkungen dieses Elementes geschüzt werden.

Digitized by Google

Da nun die Natur und das Verhältniß der harzigen und gummiartigen Theile, so wie das Maaß der Feuchtigkeiten durch die Nahrung aus dem Boden gebildet, und durch den Einfluß des Klimas sowohl als durch das Alter modificirt ist, so sieht man leicht ein, wie sehr die Dauer des Holzes selbst bey der nemlichen Gattung verschieden und mannigfaltig seyn muß. Wenn ich daher in der Folge die Dauer des Holzes weitläufiger und im Einzelnen abhandle; so werden sich die von mir gesammelten Angaben auf Hölzer beziehen, die in einer Gegend, auf einem Boden, in einem Alter und zu einer Zeit, überhaupt unter solchen Umständen gehauen worden sind, welche die Ausbildung des Holzes zu der seiner Gattung möglichen Vollkommenheit gelangen ließen.

Ich werde daher die Dauer der vorzüglichsten Holzarten, mit Ausschluß der dem Menschen durch ihre Früchte besonders und ausgebreitet nüzlichen Bäume, der leichteren Uebersicht wegen in alphabetischer Ordnung vortragen, und meine Angaben in dem Maaße der Vollständigkeit zu nähern suchen, als mir die vorliegenden Erfahrungen dazu behülflich sind.

Die Akazie, Robinie, Robinia Pseudo-Acazia Linnæi, Pseudoacazia du Hamel, Acazia amoricana siliquis glabris, Roy stammet aus Nordamerika und Südtirol. Sie kömmt in jedem Boden empor; doch ein lokerer, guter, etwas feuchter Grund begünstiget ihre vollkommene, unserm Zwecke gemäße Ausbildung am meisten. Ihr Holz ist weder der Fäulniß noch dem Wurmfraße unterworfen; daher zum Täfeln der Fußböden und Wände, zum Wasser- und Grundbaue von vorzüglicher Dauer. Zu Röhren unter der Erde, zu Schwellen unter die Gebäude und überhaupt zum Unterbauen giebt es keinem unserer einheimischen Holzarten etwas nach.

Der Ahorn, Acer hat zwar in 50, bey manchen Arten, wie beym Zukerahorn, Acer sacharinum, erst in 80 Jahren seinen Wuchs vollendet, nimmt aber in der Folge allenfalls noch etwas an Festigkeit seines Holzes zu. Die Umstände, die seine Ausbildung zum Zweke der Baukunst am meisten begünstigen, sind: ein nahrhafter, frischer, nicht zu lokerer, schwärzlicher Boden, eine schattige Lage auf Bergen, und in dem Zeitraume, in welchem er die vollkommene Ausbildung des Holzes erreicht hat, der Zeitpunkt des Novembers und Dezembers zu seinem Abhiebe. So liefert er in allen seinen Arten der Baukunst ein im Trokenen ziemlich dauerhaftes Holz, das sich nicht so leicht wirft, und seltener vom Wurme angefressen wird, als wenn es unter andern Umständen gewonnen ist.

Ambrabaum (virginischer) Liquidambra styraciflua Linnæi wächst in den niedrigen, etwas feuchten Gegenden von Nordamerika und liefert ein Holz, das im Troknen brauchbar ist, im Nassen sich aber gerne wirft.

Digitized by Google

Die Birke, Weißbirke, Betula alba Linnæi, die Betula der Alten erreicht in einem Alter von 40 Jahren ihre Vollkommenheit, worinn sie bis in ihr 50stes Jahr fortdauert. In kaltem, sandigem Boden, in Stein und Felsen, unter rauhem Himmelsstriche gedeihet sie am zweckmäßigsten. Inzwischen ist ihr Holz von sehr geringer Dauer, im Wasser baldiger Fäulniß unterworfen, und selbst dem Holze der Eschen und Weiden nachzusezen. Im Trokнen wird es vom Wurme zerfressen, und an der freyen Luft vom Wechsel des Wetters zerstört. Seine wässerigen Theile dünsten schwer aus, und, wenn es schon aufgetrokнet war, zieht es wieder neue Feuchtigkeiten aus der Luft an sich. Durch Auslaugen und Räuchern wird es in etwas gegen den Wurmfraß geschüzt, und durch einen Ueberzug, der das Eindringen der freyen Luft hindert, einigermaßen dauerhafter gemacht. Zu allem Gebrauche muß es bald nach dem Hiebe flekweise von der Rinde entblößt werden: denn, bleibt es in derselben liegen; so fängt es an zu stoken, wird es ganz von derselben befreyet; so reißt es Luft und Sonne auf. Die Rinde selbst aber ist von großer Dauer, und schüzt andere Hölzer, die man damit überzieht lange gegen alle Verwesung. Unter ähnlichen Verhältnissen der Dauer stehet das Holz der wohlriechenden Birke, Betula odorata Bechstein, und der pappelblättrigen, Betula populifolia und lenta du Roy und Anderer, Betula acuminata Ehrhardt, die in den kälteren Gegenden des nördlichen Amerikas wohnet, einen leichten, mit Sand und Gartenerde vermischten Boden fodert; die zähe Birke, Betula lenta Linnæi, Betula carpinifolia Ehrhardt und Anderer, Betula nigra Wangenheim, die in hohen und kalten Lagen des nördlichen Amerikas ihr Vaterland hat.

Der Birnbaum, sowohl Pyrus pyraster Linnæi, als auch P. nivalis desselben erreicht das Alter seiner höchsten Vollkommenheit auf dem ihm angemessenen gewöhnlichen Waldboden in 100 Jahren. Er liefert in seinen wilden Arten der Baukunst ein brauchbares Holz, das aber, nicht wohl ausgetrokнet, wenig dauerhaft ist, sich leicht wirft, und vom Wurme zerstört wird. Das Holz des Apfelbaumes P. Malus sylvestris Linnæi stehet dem Birnbaumholze nach, und alle zahme Arten sind durch die Kultur vergänglich, und für die Baukunst unbedeutend gemacht.

Die Buche, Rothbuche, Fagus silvatica Linnæi, Castanea Fagus Scopoli, Fagus der alten Römer ist ein über ganz Europa weit verbreiteter Baum. Sie vollendet die völlige Ausbildung ihres Holzes in einem Alter von 100 bis 200 Jahren, und erscheint in ihrer höchsten Vollkommenheit auf einem mit Kieß und Steinen gemischten, guten, lokeren und mäßig feuchten Boden, welcher zugleich eine geringe Beymischung von Lehm und Thon enthält, in nördlicher oder östlicher Lage. Das Buchenholz, beständig unter der Oberfläche des Wassers, ist ungemein dauerhaft, und deswegen

Digitized by Google

beym Wasser und Grundbaue sehr brauchbar; allein im Trokuen ist es dem Wurmfraße unterworfen, wirft sich, wenn es nicht lange ausgetrokuet wird, reißt und wird brüchig. Abwechselnder Witterung ausgesezt verwirft es sich ebenfalls, reißt, wird wurmstichig und faul. Durch Schwizen, Ausräuchern und andere künstliche Vorbereitungen kann man dem Buchenholze eine längere Dauer verschaffen, als die frey auf seine Bildung wirkende Natur ihm gegeben hat.

Die Ceder, suche Lerche.

Die Cypresse, Cupressus Thyoides Linnæi, welche in 80 Jahren zur Vollkommenheit und zur gehörigen Ausbildung ihres Holzes gelangt, dauert bis ins 100ste Jahr in ihrer Gesundheit und Stärke fort. Sie fodert einen fetten, lokeren, mit etwas Sand vermischten Boden, in feuchten, sumpfigen Gegenden zu ihrem vollkommenen und für die Baukunst zwekmäßigen Gedeihen. Unter diesen Umständen gebildet, ist ihr Holz mit einem feinen balsamigen Oele durchdrungen, in freier Luft sowohl als unter dem Wasser ungemein dauerhaft, und dem Wurmfraße auf keine Weise unterworfen. Unter gleichen Rükschten mit ihr betrachtet die Lehre der Dauer die 2zeilige Cypresse, Cupressus disticha Linnæi, die in Virginien und Karolina wächst, und die immergrüne Cypresse, Cupressus semper vitens Linnæi, Cupressus oder Cyparissus der Alten, welche in Griechenland und der Levante ihre Heimath hat, sich nicht wirft und nicht reißt, und von einem äußerst wohlriechenden Oele durchdrungen, so sehr der Fäulniß, dem Wurmfraße und aller Verwesung widersteht, daß schon Plato sagte, man müße die Gesezе auf Tafeln von Cypressenholz schreiben, um ihnen ewige Dauer zu verschaffen. Eben darum nannten sie auch die alten Römer oft den Lebensbaum.

Die Eiche, Quercus fodert zur vollkommenen Ausbildung ihres Holzes einen lokeren, schwarzen, mit Lehm und Mergel vermischten, sehr tiefen, von Steinen, Thon und Wasser freyen Boden. Sie fängt im 50sten Jahre ihres Alters schon an, für die Baukunst brauchbar zu werden, bleibt es über 200 Jahre, und erreicht ein ausnehmend hohes Alter. Ihren vollkommenen Wuchs vollenden die deutschen Hauptarten erst in 200 bis 250, die amerikanischen in 100 bis 150 Jahren. Ihr Holz ist bey abwechselnder Witterung von keiner Dauer, faulet und wirft sich gern, aber wohl ausgetrokuet immer fortdauernder Näße oder Trokenheit ausgesezt, bleibt es beständig. In der Erde und im Wasser ist es von vorzüglicher Dauer, und unter dem Wasser oder in einem Sumpfe nimmt es eine kohlschwarze Farbe an, und versteinert. Von den vielen Eichenarten, die wir kennen, und welche in allen diesen Rükschten mit einander übereinkommen, bringen die Steineiche, Quercus Robur Linnæi, Wildenow, Robur der alten Römer, Drys platy-

Digitized by Google

phyllos der Griechen, und die Stieleiche, Quercus pedunculata Wildenow und Anderer, Quercus femina du Roy, Quercus der Römer, Aegilops der Griechen, ihr Alter über 600 Jahre hinauf. Das Holz der rothen Eiche, Q. rubra Linnæi, und der Meisten, Q. coccinea verschiedener Anderer, Q. palustris du Roy, die in Nordamerika zu Hause ist, bildet sich schneller, ist aber, so wie alle amerikanische Eichenhölzer von geringerer Dauer, als das Holz der deutschen Eichen.

Der Elsebeerbaum, Cratægus torminalis Linnæi, Azarolus torminalis Borkhausen erscheint in seiner Vollkommenheit, in einem guten, fruchtbaren, frischen Boden, und kömmt zu einem Alter von 80 bis 100 Jahren. Sein Holz ist von großer Dauer, dem Werfen und Verziehen weniger ausgesezt als vieles andere Holz.

Die Erle, Schwarzerle, Alnus glutinosa Borkhausen, Betula Alnus glutinosa Linnæi, Alnus rotundifolia viridis Bauhini, die Alnus der Alten erreicht in 50 bis 60 Jahren die vollkommene Ausbildung ihres Holzes. Sie liebt einen guten, fetten, schwarzen, immer nassen Wiesengrund. Im Wasser und beständig feuchter Erde ist ihr Holz ungemein dauerhaft und erhärtet. Das abwechselnde Wetter verträgt es nicht, stoket, verziehet, drehet sich, und ist baldiger Zerstörung unterworfen. Muß man es jedoch im Freyen anwenden; so wird es eine Zeitlang unter Wasser gelegt, dauerhafter gemacht. Unterdessen muß bey allem Gebrauche im Bauwesen, sogleich nach seiner Fällung der Splint von ihm getrennt werden, widrigenfalls es unter seiner eigenen feuchten Rinde sehr bald wurmstichig und stokig wird. Vorräthe von Erlenholz werden zu ihrer sicheren Aufbewahrung in beständig feuchter Erde vergraben. Die ihr verwandte weiße Erle, Alnus incana Borkhausen, Betula Alnus incana Linnæi, Alnus folio incano Bauhini erreicht die Güte und Brauchbarkeit ihres Holzes nicht im nassen, sondern troknen Boden auf rauhen Gebirgen, unter kaltem Himmelsstriche, oder auch in wärmeren Landgegenden; allein es stehet dem Holze der Schwarzerle an Dauer nach.

Die Esche, Fraxinus excelsior Linnæi mit allen ihren inländischen und ausländischen Arten fodert einen guten, schwarzen, feuchten, oder wenigstens frischen Wald- und Wiesengrund, und eine im Dezember oder Januar vorgenommene Abholzung, wenn sie zu ihrer vollkommenen Kraft und der von ihrem Holze angegebenen Dauer gelangen soll. Gleich nach Vollendung ihres Wuchses, die mit 50 bis 60, oft erst mit 70 Jahren erfolgt, wird sie kernfaul. Unter jenen günstigen Umständen gefällt, ist ihr Holz im Troknen von großer Dauer, keinem Wurmfraße unterworfen, und erhärtet so sehr, daß scharfe, eiserne Werkzeuge schwer in ihm haften. In der Erde hin-

hingegen und im Waſſer endiget ſie bald, und wird frühe durch Fäulniß zerſtört. Alle ihre einheimiſche und fremde Arten ſind unter den nemlichen Angaben zu beurtheilen

Die Fichte, Rothtanne, Pinus picea du Roy Pinus Abies Linnæi, erreicht ihre Vollkommenheit im 60ſten Jahre, und dauert bis ins 120ſte oder 150ſte Jahr in ihrer Geſundheit und Stärke fort. In niedrigen und feuchten Gegenden, auf fetten und ſchwerem Boden erreicht ſie einen ſchnellen Wuchs, und ſchon im 60ſten und 70ſten Jahre eine anſehnliche Stärke und Höhe. Allein ihr Holz iſt weniger dauerhaft, grobjährig, ſchwammig, ſchneller Fäulniß unterworfen, quillt und ſchwindet ſehr, und ſein Gebrauch in der Baukunſt iſt gänzlich zu widerrathen. Ein ſteiniger, kieſiger, mit der nöthigen Dammerde gemiſchter Boden, in harten, rauhen und nördlichen Gegenden, begünſtiget ihre Ausbildung zum Zwecke der Baukunſt am meiſten. Ihre Fällung iſt im Januar und Februar, bey harten Wintern in der Mitte des Monats Merz vorzunehmen, wo die jüngſte Holzlage ihre gehörige Ausbildung erlangt hat, die in den Monaten Oktober, November und Dezember noch zu weich und vom Safte zu ſehr angefüllt iſt. Das Holz der Fichte iſt ſehr harzig im Splinte, im Kerne aber weniger von dieſem erhaltenden Firniß durchdrungen. Es widerſtehet der Fäulniß bey abwechſelnder Witterung länger als das Tannenholz, iſt im Waſſer von größerer Dauer, im Troknen aber dem Holze der Tanne weit nachzuſezen. Es ſchwindet und wirft ſich dem abwechſelnden Einfluſſe der Wärme und Kälte ausgeſezt. In gleichen Verhältniſſen der Dauer ſteht die weiße Fichte, Pinus alba, Aiton, Pinus laxa, Erhardt Pinus canadensis du Roy, Wangenheim, die in Kanada, Neufchottland und Neuengland zu Hauſe iſt.

Die Föhre, ſuche Kiefer.

Die Haine, Hornbaum, uneigentlich Weißbuche genannt, Carpinus betulus Linnæi, Carpinus der Alten gedeihet vorzüglich in einem ſchattigen, mäßig feuchten, lokeren, mit guter Dammerde gemiſchten Boden, und kömmt in 130 bis 140 Jahren zu ihrer größten Vollkommenheit. Sie giebt ein prächtiges Bauholz, das im Troknen brauchbar, an der abwechſelnden Witterung und in der Erde aber baldiger Zerſtörung unterworfen iſt. Der duiniſche Hornbaum, Carpinus duinensis, Scopoli, und Borkhauſen, der europäiſche Hopfenbornbaum, Carpinus Ostrya Linnæi, Ostrya carpinifolia Scopoli, und der virginiſche Hopfenbornbaum, Carpinus virginiana Wildenow, Borkhausen, Carpinus Ostrya, Wangenheim, haben Dauer und Rükſichten derſelben mit der Haine gemein.

Die Kaſtanie, Castanea sativa, Borkhausen, Scopoli, Fagus castanea Linnæi, Castanea vesca, Gärtner, Castanea der Alten ſtammt aus den wärmeren Gegenden Europas. Sie erſcheint in einem guten, tiefen,

etwas bergigen, weder zu feuchten, noch zu dürren Boden, auf einer gegen den Nord geschützten Lage in ihrer besten Vollkommenheit. Ihr Holz ist im Trokнen sehr dauerhaft, dem Wurmfraße nicht unterworfen, auch im Nassen brauchbar, wo es weder quillt noch schwindet. An feuchten Orten ist es äußerst lange Zeit der Verwesung entzogen. Abwechselnd naß und troken wird es aber bald durch die Fäulniß zerstört. Das Holz der amerikanischen hohen Kastanie, Castanea dentala, Borkhausen, ist ihm vollkommen an Dauer gleich.

Die Kiefer, Föhre, Pinus sylvestris Linnæi, Pinus der Alten ist beynahe in allen Gegenden Europas verbreitet, und erreicht von 110 bis 140 Jahre die höchste Ausbildung ihres Holzes. Sie fodert zu ihrer Vollkommenheit ein mit Lehm und Dammerde gemischtes, troken und warm gelegenes fruchtbares Land, an der Mittagseite gebirgiger Gegenden. Ihr Holz ist sehr harzreich, im Wasser, und in steter Feuchtigkeit von 40 bis 50jähriger Dauer. Bey abwechselnder Witterung sowohl als im heißen und troknen Sande wird es bald zerstört. Mit ihr stehen im nächsten Verhältnisse: die italienische Kiefer, Pinus Pinaster, Aiton, Wildenow; An Pinaster Romanorum in südlichen Gegenden; die Piniolenkiefer, Pinus pinea Linnæi, du Roy, Pinea der Alten, die in Krain, Italien, Spanien und dem südlichen Frankreiche wächst, die Strandkiefer, Pinus maritima du Roy, Matthioli, die vorzüglich in den Meeresgegenden von Italien, Frankreich und Belgien wohnt, und weniger harzreich der gemeinen Kiefer an Dauer nachsteht; die Weihrauchkiefer, Pinus læda Linnæi, du Roy. &. deren Vaterland Nordamerika ist; ferner die starre Kiefer, Pinus rigida, du Roy, Marshal, die ebenfalls in vielen Gegenden Nordamerikas wohnt, und weniger harzreich als die vorige ist; die Sumpfkiefer, Pinus palustris, du Roy, Wangenheim, Aiton, aus Karolina, Florida, Neugeorgien, Pensilvanien und Maryland, welche feuchte, selbst sumpfige Gegenden liebt, und von allen Kiefern der Witterung am meisten widersteht; die Zürbelkiefer, Pinus Cembra Linnæi auf den Schweizeralpen, tyrolischen, trydentinischen, karpathischen Gebirgen, und in Sybirien, weniger harzreich und dem Holze der Weißtanne ähnlich; und die Weihmuthskiefer, Pinus strobus Linnæi, Pinus canadensis quinquefolia, du Hamel, welche in den kalten Ländern von Nordamerika und in dem nördlichen Theile von China vorkömmt, vorzüglich dauerhaft ist, und zur vollkommenen Ausbildung ihres Holzes einen feuchten, von faulenden Vegetabilien gesättigten und von fließendem Wasser durchströmten, fetten, doch dabey lokern Boden unter kaltem Himmelsstriche fodert.

Der Lebensbaum, (abendländischer) Thuja occidentalis Linnæi, Thuja des Theophrast tritt erst nach einer langen Reihe von Jahren

in den Zeitpunkt seiner Tüchtigkeit ein. Sein Vaterland ist Nordamerika und Sybirien. Zur zweckmäßigen Ausbildung seines Holzes verlangt er einen guten, immer befeuchteten Boden an Wasserquellen und nassen Orten. Er erzeugt zwar auch in trokenen und bergigen Lagen nicht minder dauerhaftes und feines Holz, doch ohne zu der Lehre der Festigkeit angegebenen Höhe des Wuchses zu gelangen. Er liefert Eins der schätzbarsten Hölzer, das keinem Wurmfraße unterworfen, im Freyen und unter dem Wasser beynahe unverweslich ist. Der morgenländische Lebensbaum, Thuja orientalis Linnæi, der im nördlichen China zu Hause ist, hat mit dem abendländischen gleiche Rukſichten der Dauer gemein.

Die Lerche, Pinus larix Linnæi, Larix der Alten, wächst ursprünglich auf den hohen Gebirgen in Schlesien, Krain, Kärnthen, auf den Karpathen, in der Schweiz und Sybirien. Sie wird in ihrem 80sten und 90sten Jahre zum Zweke der Baukunst tüchtig, und dauert über 200 Jahre in ihrer vollkommenen Kraft fort. Ein loterer, mit guten Erdarten vermischter Sandboden in einer gemäßigten, besser zu kalten, als zu warmen Lage, befördert ihre zwekmäßige Bildung am meisten. Ihr Holz ist von einem süssigen, durchschtigen Harze durchdrungen, welches, ein wahrer Balsam gegen die Fäulniß, selbst bey den Einwirkungen der abwechselnden Witterung seine Dauer so lange bewahret, daß man ihm den Namen des Unverweslichen beylegt. Im Wasser wird es nach und nach immer härter, erreicht eine größere Härte, als Eichen- und Erlenholz unter ähnlichen Umständen erlangen, und erhärtet am Ende ganz zu Stein. Unter der Erde wird es selten vom Wurme angegriffen. Es hat die vorzügliche Eigenschaft sich bey dem Wechsel der Wärme und Kälte, der Feuchtigkeit und Trokenheit weder zu werfen, noch Risse zu bekommen, und ist in allen seinen Eigenschaften ein für die Baukunst äußerst schätzbares Holz. Alle Angaben, welche die Lehre der Dauer von der Lerche darstellt, sind bey der ihr verwandten abendländischen Lerche, Pinus laricinia, du Roy, Wangenheim, Pinus pendula, Aiton, Wildenow, Pinus Larix nigra, Pinus Larix rubra, Pinus Larix alba, Marshal, die in den kälteren Gegenden und Gebirgen Nordamerikas wächst, in Rukſicht zu nehmen, eben so auch bey der Ceder, Pinus Cedrus Linnæi, Larix Cedrus, Miller, Larix orientalis du Hamel, Cedrus der Alten, welche in Syrien, auf dem Berge Libanon, wo sie zwar jezt beynahe ausgerottet ist, und in mehreren Gegenden des gemäßigten Asiens ihre Heimath hat.

Die Linde, Sommer- und Winterlinde, kömmt in verschiedenen bey uns einheimischen und fremden Arten vor, von denen die Tilia europæa und die Tilia cordata Linnæi, die am meisten Ausgezeichneten sind.

Ihr Holz widerstehet zwar etwas dem Wurmstiche, schwindet nicht sonderlich, und soll sich auch im Wasser lange halten. Allein seine Dauer ist immer so unbedeutend, daß auch in dieser Rücksicht sein Gebrauch in der Baukunst nicht zu empfehlen ist.

Der weiße Maulbeerbaum, Morus alba Linnæi, der in China sein Vaterland hat, verlangt einen fruchtbaren, nicht gar zu fetten, mit Sand vermischten Gartenboden. Sein Holz ist, so wie das Holz seiner verwandten Arten, die alle aus dem Auslande stammen, ziemlich dauerhaft, und widersteht besonders lange der Zersezung unter dem Wasser.

Die Pappel, weiße Pappel, Populus alba Linnæi, Wildenow, Populus alba canescens, Aiton vollendet in 25 bis 30 Jahren ihren Wuchs, aber auch ihre Kraft und Gesundheit, die oft schon in ihrem 20sten Jahre untergraben ist. Aller Boden ist ihrer möglichen Vollkommenheit angemessen, Sumpf oder Sand, wenn er nur in Niederungen und nicht auf erhabenen Plätzen gelegen ist. Ihr Holz verweset nicht leicht im Troknen, reißt und wirft sich nicht. Von ihren in Rücksicht der Dauer des Holzes verwandten Arten gedeihet die schwarze Pappel, Populus nigra Linnæi, &. nur in feuchten, nassen und morastigen Gründen, und vollendet ihren Wuchs erst in 40 bis 50 Jahren, die Zitterpappel, Populus tremula Linnæi aber in aller Lage und Erde, und sezet ebenfalls ihren Wachsthum bis ins 50ste Jahr fort; die Pyramidenpappel, Populus pyramidalis, Mœnch, Populus dilatata, Wildenow und Anderer, Populus italica, Borkhausen, Populus nigra italica du Roy, welche in der Lombardie und am Caucasus ursprünglich wohnt, fodert, so wie die Balsampappel, Populus balsamifera, Wildenow, die in Nordamerika und Sybirien zu Hause ist, und die karolinische Pappel, Populus carolinensis Borkhausen, die ebenfalls in Nordamerika wohnt, zu ihrer zweckmäßigsten Ausbildung, eine gute, mäßig-feuchte Dammerde in einem Wiesengrunde. Die karolinische weiße Pappel, Populus Deltoides Marshal liebt aber einen fetten, niedrigen Boden, um zu der ihr möglichen Vollkommenheit gelangen zu können.

Die Platane, Platanus fodert zur gehörigen Ausbildung ihres Holzes einen lokeren und zugleich fetten Boden, in niedriger, feuchter, gegen Winde geschüzter Lage. Sie erreicht bald die ihr mögliche Vollkommenheit, und gibt uns ein zwar nicht sonderlich ausdauerndes, doch für die Baukunst immer brauchbares Holz. — Die 3 Arten, die wir kennen, die morgenländische Platanus orientalis Linnæi, Platanus der alten Römer, die in mehreren morgenländischen Gegenden wohnet, die abendländische, Platanus occidentalis et lobata Linnæi, die aus ihrem Vaterlande Nordamerika zu uns kam, und die spanische, Platanus hispanica Borkhausen, Plata-

nus occidentalis acerifolia Succow, welche in Spanien einheimisch ist, haben alle angegebenen Rükſichten gemein.

Die Roßkaſtanie, Aesculus hypocastanum Linnæi, welche aus dem nördlichen Aſien ſtammt, verlangt einen fruchtbaren, milden, wenigfeuchten Garten- und Wieſengrund, wo ſie ihre völlige Ausbildung in kurzer Zeit vollendet und über 100 Jahre alt werden kann. Ihr Holz ſoll im Troknen, beſonders wenn es vorher mit Oel oder Theer getränkt worden iſt, unvergänglich ſeyn. Im Naſſen, im Feuchten, und an der freyen Luft iſt es aber von geringer Dauer und faulet ſehr bald.

Die Rothtanne, ſuche Fichte.

Die Rüſter, ſuche Ulme.

Die Tanne, Weißtanne, Pinus Abies du Roy, P. picea Linnæi, Abies der Alten, kömmt in 80 Jahren zur Vollkommenheit, und dauert in ihrer beſten Stärke bis ins 150ſte Jahr fort. Zur vollkommenen Ausbildung fodert ſie einen guten, nicht zu feſten, mit hoher Dammerde verſehenen Waldboden auf Hügeln und Bergen. Sie wird am beſten in der 2ten Hälfte des Winters gefällt, weil zu dieſer Zeit die Splintringe des lezten Jahres ihre Zeitigung erlangt, und ſich zu vollkommenem Holze erhärtet haben. Ihr Holz iſt nicht ſehr harzreich, dienet zum Bauen im Troknen, und iſt zu dieſem Zwele tauglicher als das rothfichtene, ſtehet aber in Anſehung der Dauer dem Kiefernholze nach. Abwechſelnde Wärme und Feuchtigkeit, Kälte und Trokenheit der Luft äußern wenig Einfluß auf ſeine Maſſe, und ſein Ausdehnen und Zuſammenziehen iſt bis zur völligen Austroknung ſeiner Feuchtigkeiten faſt unmerklich. Alle dieſe Umſtände treffen bey der Balſamtanne, Pinus balsamea Linnæi, die aus Virginien und Kanada und bey der Schierlingstanne, Pinus canadensis Linnæi, die aus Nordamerika zu uns gekommen iſt, zuſammen.

Die Ulme, Rüſter, Ulmus campestris Linnæi, Borghausen. Wildenow, du Roy, verlangt zu ihrer zwekmäßigen Ausbildung eine fruchtbare, milde, mehr troknе als feuchte Wald- und Wieſenerde. Sie vollendet in 80 bis 100 Jahren ihr Wachsthum, und dauert bis 150 und 200 Jahre in ſchöner Kraft und Vollkommenheit fort. Kein Holz verträgt abwechſelnde Näſſe und Trokenheit ſo lange als das ihrige, das Lerchenholz ausgenommen. Unter dem Waſſer iſt es beynahe unverweslich, unter der Erde dem Eichenholze weit vorzuziehen. Im Troknen findet man Gebäude, die nach 100 Jahren, noch vollkommen gut, nicht die geringſte Stokung bemerken laſſen. Abwechſelnde Wärme und Feuchtigkeit äußern keinen Einfluß, es wirft und verzieht ſich nicht. Alle dieſe Eigenſchaften ſind ihren Arten gemein, und kommen noch in einem weit höheren Grade der Korkrüſter, Ulmus suberosa Borkhausen, Wildenow und Anderer, Ulmus sativa du Roy zu.

Digitized by Google

Der virginische Wachholder, Juniperus virginiana Linnæi, und vieler Anderer ist in Nordamerika zu Hause. Zu seiner vollkommenen Tüchtigkeit verlangt er nur einen mittelmäßigen, ja schlechten doch lockeren Boden. Sein Holz, von einem äußerst wohlriechenden Harze durchdrungen, ist an der Luft, im Wasser und besonders in der Erde fast unverweslich, und wird von keinem Wurme angegriffen. Gleiche Eigenschaft mit ihm hat der gemeine Wachholder, Juniperus communis Linnæi, Juniperus der alten Römer, der einen guten Boden, geschossenen Stand und einige Pflege fodert, wenn er seinen gehörigen Wuchs erreichen soll.

Die Weide ist in allen ihren Arten für die Baukunst von keiner Bedeutung. Ihr Holz ist allenthalben der Fäulniß und dem Wurmfraße unterworfen. Das bessere liefern noch die Bandweide, Salix viminalis Linnæi, und die Lorbeerweide, Salix pentandra Linnæi, Salix polyandra Borkhausen, das sich im Wasser einigermaßen dauerhaft zeigt und erhärtet.

Die Weißtanne, suche Tanne.

Dauer der von Menschenhänden bereiteten Materialien.

Die von Menschenhänden zusammengesezten Baumaterialien widerstehen mehr oder weniger den zerstörend auf sie wirkenden Kräften, je nachdem die Natur und das Verhältniß ihrer Bestandtheile sowohl als die Art der Bereitung ihre zweckmäßige Bildung begünstigten. Dem erfindenden menschlichen Geiste ist ein ausgebreitetes Feld geöffnet, mit Hülfe der Kenntniß natürlicher Kräfte seiner Absicht dienliche Zusammensezungen hervorzubringen. Ich werde die Dauer der vorzüglichsten, zum Gebrauche in der Baukunst bestimmten Bereitungen unter der Voraussezung angeben, daß die zweckmäßigen von der Wissenschaft und dem Handwerke gesezten Bedingungen erfüllt sind. Nicht das Material, wie es ist, sondern wie es seyn kann und soll ist der Gegenstand, den die Theorie als Saz und Foderung aufzustellen hat.

Seile von Hanf gedrehet werden durch das Wasser aufgelöst und zerstört, wenn sie nicht durch einen widerstehenden Ueberzug dagegen geschüzet sind.

Glas ist im Feuer brüchig und springt. Von Säuren wird es nicht leicht angegriffen. An der Luft und im Wasser wird sein Zusammenhang durch keine chemische Zersezung aufgehoben.

Ziegel widerstehen lange dem Feuer, erglühen aber und werden endlich bey den heftigen Einwirkungen des Elementes zerstört. An der Luft und im

Wasser sind sie aller Verwitterung entzogen, und nehmen im Gegentheil mit Hülfe des Mörtels nach und nach eine Härte an, die sie marmorartiger Politur fähig macht, so wie dieses unter andern die Pfeiler von der Brüke des Caligula zu Pozzuoli beweisen. Die allgemeinen Bedingungen ihrer Dauer, so wie ihrer Festigkeit sind: die Zusammensezung aus gemeinem Thone, und reinem, von allen fremdartigen Theilen freyem Quarzsande (Lehm in seinem einfacheren Mischungszustande); das Verhältniß des Sandes zum Thone, wie 1 zu 3; die Bereitung durch allmähliches, gänzliches Austroknen der geformten Mischung und durch hinlänglichen Brand.

Lehmziegel widerstehen mit großer Kraft allen Einwirkungen des gewöhnlichen Feuers, werden hart ohne zu glühen und nur durch den künstlichen Grad des Schmelzfeuers zerstört. An der troknen Luft verwittern sie, doch schwer und nach langer Zeit, und in freyer Luft der abwechselnden Witterung ausgesezt, werden sie nach und nach und in kurzer Zeit zerstöret. Im Wasser zerfallen sie gleich, und der Zusammenhang ihrer Theile wird gänzlich aufgehoben. Die Hauptbedingungen ihrer möglichen Dauer und Festigkeit sind: Zusammensezung aus gutem, nicht zu magerem Lehm, in welchem das Verhältniß des Thones zum Sande unter der Bestimmung stehet, daß die Menge des erstern, lezten übersteige, und die gehörige Bereitung soll durch allmähliches Austroknen der angefeuchteten Materialien an der Luft bewerket werden.

Lehmpazen sind von größerer Dauer an der freyen Luft, als die Lehmziegel, doch im Wasser, so wie jene, baldigem Zerfallen unterworfen. Auch dem Feuer widerstehen sie lange, doch wird ihr Zusammenhang unter seinen Einwirkungen früher aufgehoben. Die Bedingungen ihrer möglichen Dauer und Festigkeit sind: die Zusammensezung aus Lehm und biegsamen zähen, klein geschnittenen Theilen dürrer Vegetabilien in dem Verhältniße gemischt, in welchem die Menge des erstern, leztere überwieget; die gehörige Bereitung aber soll durch vollkommne Austroknung der geformten Masse an Luft und Sonne begründet werden.

Alle Bereitung aus ungebranntem, bloß getroknetem Lehm, gestampfte Ziegel, Pisé- und Wellerwände sind unter gleichen Rüksichten der Dauer zu betrachten, und bezweken eben nicht in einem hohen Grade die wahre Dauerhaftigkeit, den großen Zwek der Baukunst. Nur der Lehm in seinem reineren, von brennbaren Stoffen befreyten Zustande kann, den Wirkungen des Feuers entgegen gesezt, selbst andere brennbare Stoffe vor dem zerstörenden Einflusse dieses Elementes schüzen.

Faze's Steinpapier widerstehet allen Einwirkungen des gewöhnlichen Feuers. In stärkerer Gluth verglimmt es langsam ohne sich sehr zu erhizen, erlischt aber gleich, so wie man das Feuer entfernt. In kaltem, ruhi-

Digitized by Google

gem, unbewegtem Wasser wird es in vielen Monaten sehr unmerklich aufgeschwellt, nicht aufgelöst. Den stärksten Einwirkungen dieses Elements entgegengesezt verliert es nichts von seinem Zusammenhange. Ein mit Steinpapier bekleidetes Schiff machte ohne Beschädigung seiner Papierhülle eine Reise nach Indien. In kochendem Wasser zerfällt es in einem Zeitraume von 4 Stunden in Stüke, wenn man es vorher in Späne gerasplt hat. An der freyen Luft der abwechselnden Witterung ausgesezt, wird es feßer, und nimmt endlich einen sehr hohen Grad von Härte an.

Gemeiner Mörtel verbindet sich im Freyen nach und nach mit dem Sauerstoffe der Luft, und erhärtet immer mehr, je mehr er Luftsäure bis zu seiner vollkommenen Sättigung aufnimmt, wo er endlich ganz die Natur des Kalksteins und des Marmors annimmt. In einem Grade vorher gegangener Erhärtung ist er im Wasser von eben so großer Dauer. Den heftigen Einwirkungen des Feuers aber widersteht er nicht, verliert nach und nach seine Luftsäure wieder und zerfällt. Die Bedingungen seiner Dauerhaftigkeit sind: die Zusammensezung aus wohl durchgebranntem, von thon- gyps- und allen fremdartigen, nicht kalkerdigen Theilen gereinigtem, mit nicht zu vielem, reinem, vorzüglich Regenwasser, wohl gelöschtem, noch löschwarmem Steinkalke, und aus völlig reinem, scharfkantigem irregulärem Quarzsande, in dem Verhältnisse genommen, daß 1 Pfund zu Mehl gelöschter Kalk mit 4 Pfund gemeinem oder 3 Pfund feinem Sande, und das 2½ Kubikfuß durch Einstampfen gelöschter, mit 4 Kubikfuß gemeinem, oder 3 Kubikfuß feinem Sande gleichförmig gemengt werden; die gehörige Bereitung aber soll durch ein tüchtiges, die gleichförmige Mischung beförderndes Durcharbeiten begründet werden. — Im gehörigen Verhältnisse genommene Zusäze von gebrannten Ziegelsteinen, Hammerschlag und Steinkohlenasche können den gemeinen Mörtel zum Gebrauche im Feuchten tüchtiger machen.

Gypsmörtel erhärtet außerordentlich schnell an trokner Luft. Der abwechselnden Witterung und dem Wasser ausgesezt ist er von keiner Dauer. Dem Feuer widersteht er lange, doch heben die heftigen Einwirkungen desselben seinen Zusammenhang auf. Die Bedingungen seiner Tüchtigkeit zum zweckmäßigen Gebrauche sind: die Zusammensezung aus gut, nicht todtgebranntem pulverisirtem Gypse, der, von allen andern Beymischungen frey, fett und schmierig anzufühlen ist, nicht troken und nicht rauh, an den Fingern klebet, und aus hellem Flußwasser, in dem Verhältnisse genommen, worinn sie einen Teig bilden, dessen gehörige Bereitung durch fleißiges Umrühren erreicht wird. Ein Zusaz von Kalk verhindert das zu schnelle Troknen, und macht den Gyps an der Witterung dauerhafter.

Cämente

Cämente und Kitte erhärten schnell und widerstehen mit großer Kraft aller Zersezung im Wasser, gegen dessen zerstörende Gewalt sie verfertigt werden. Die vorzüglichsten Cämente und die Bedingungen ihrer Dauer sind folgende:

zum Mauerwerke unter dem Wasser:

1tens. Der Loriotische Mörtel, eine Zusammensezung von Ziegelmehl, Sand, gelöschtem und ungelöschtem Kalke, in dem Verhältnisse bereitet und vollendet, daß 1 Kubikfuß durchgesiebten, feinen Ziegelmehles von hart gebrannten Ziegeln, 2 Kubikfuß feinen, guten Sandes, $\frac{3}{4}$ bis 1 Kubikfuß gelöschten Kalkes gleichförmig unter einander gemengt, bey ihrem Gebrauche aber erst mit Wasser verdünnt werden, und 1 Kubikfuß klein gestoßenen, ungelöschten Kalkes zugesezt, das Cäment selbst aber sogleich verbraucht werde.

2tens. Eine Zusammensezung von gelöschtem, feuchtem Steinkalke, und feinem, gemahlenem, gesiebtem Trasse (Puzzolanerde), rheinischem Mühlsteine, Tournayscher Asche, cendres de Tournay in dem Verhältnisse genommen, daß 1 Kubikfuß des ersteren mit $1\frac{1}{2}$ Kubikfuß des lezteren gleichförmig gemengt werde; die gehörige Bereitung muß durch tüchtiges, die gleichförmige Mischung bezweckendes Durcheinanderschlagen mit Schaufeln, ohne weitere Hinzusezung von Wasser, an beschattetem Orte bewirkt und das Cäment selbst sogleich verbraucht werden.

Das schnelle Erhärten dieser Cämente macht sie zum Gebrauche unter dem Wasser vorzüglich tüchtig, an freyer Luft ist ihnen aber der gemeine Mörtel bey weitem vorzuziehen; weil sie die dem Kalke zur steinartigen Ausbildung nothwendige Menge von Wasser zu frühe entziehen, oder weil die Theilchen des Mörtels an freyer Luft nicht lange genug im erweichten Zustande bleiben, um von den Steinen des Mauerwerks allmählich angezogen und mit ihnen verbunden werden zu können.

Zum Mauerwerke, das sich bald über, bald unter dem Wasser befindet:

3tens. Der Forsterische Cäment, eine verhältnißmäßige Zusammensezung aus $2\frac{1}{2}$ Kubikfuß gelöschten Kalkes, 3 Kubikfuß groben Sandes, 3 Kubikfuß feinen Sandes, 1 Kubikfuß Traß.

4tens. Der holländische Cäment, eine verhältnißmäßige Zusammensezung und Bereitung aus 3 Kubikfuß gelöschten Kalkes, 2 Kubikfuß Sandes, und 2 Kubikfuß Traß.

5tens. Eine Zusammensezung und ein Verhältniß aus 9 Theilen feinen Thones, 6 Theilen gesiebter Asche, 3 Theilen feinen Sandes, 6 Theilen Leinöls oder Theers, und so viel Wasser als erfodert wird, das Cäment breyartig dik zu erhalten, deren gehörige Bereitung durch eine gleich-

förmige Mischung der Masse vermittelst des während dem Durcharbeiten erfolgenden Hinzugießen des Wassers und Oels oder Theers erreicht wird.

6tens. Eine Zusammensezung aus Kalk mit Ochsenblut statt Wassers gelöscht, und aus Ziegelmehl, so viel als nöthig ist, dem Gemenge die Steifigkeit des gewöhnlichen Mörtels zu geben (Im Esprit des journeaux Nov. 1791. und in der Berliner Sammlung für die Baukunst Buch II. pag. 102.)

7tens. Eine verhältnißmäßige Zusammensezung von 5 ¼ Pfund an der Luft abgelöschten Kalkes, 2 ½ Pfund ganz fein gesiebten Ziegelmehles, ¼ Pfund pulverisirten Glases und 2 Pfund ordinairen Leindles = 10 Pfund.

Vorzügliche Kitte sind:

1tens. Eine verhältnißmäßige Zusammensezung von 5 Pfund Staubkalk zur höchst möglichen Trokenheit gebracht, 2 ½ Pfund vollkommen troknen Ziegelmehles, ½ Pfund Hammerschlages, ¼ Pfund pulverisirten Glases, 2 Pfund Leindls = 10 Pfund. Die gehörige Bereitung wird durch allmähliches Hinzugießen des Leindls, während anhaltendem Stampfen und Durcheinandertreiben des steifen Teiges in einem Mörser erreicht, und nach vollendeter Mischung wird die ganze Masse noch 7 bis 8 Stunden lang auf einem großen, zugerichteten Werksteine mit einem 15 bis 20 Pfund schweren Hammer untereinander gearbeitet und anhaltend geschlagen.

2tens. Die Zusammensezung eines heißen Steinkitts bestehet aus 24 Loth Colofonium, 3 Loth gelben Wachses, 2 Loth Terpentins, 1 Loth gestoßenen Mastix, 1 Loth Schwefels, und einer guten Handvoll Ziegelmehls, deren gehörige Bereitung durch fleißiges Umrühren der in einem Topfe über dem Feuer zerlassenen Stoffe bezweket wird.

Cämente und Kitte, die nicht mehr in die Grenzen dieses Werkes gehören, lese man in den dazu geeigneten Werken nach, deren Verzeichniß hier beygefügt ist.

1.) In Woltmanns hydraulischer Architektur Th. III. pag. 277. und 290.

2.) Memoires sur la decouverte d'un ciment impénetrable à l'eau par M. D'Etienne à Paris 1787.

3.) Repertory of arts and Manufactures II. Band, n. 37.

4.) Verschiedene Versuche mit Cäment und Traß findet man: In den Abhandlungen der schwedischen Akademie ꝛc. Th. XXXI. und XXXII. pag. 51. und 92. Th. XXXV. und XXXVI. pag. 95, 273 und 278; ferner Th. XXXIII. XXXIV. pag. 27, 117.

5.) Verschiedene Substitutionsarten für den Traß finden sich im hanövrischen Magazin XI. 82, 219. desgleichen XII. 322, 795.

6.) Die Versuche und Erfahrungen über die festen Mörtel und Cämente, welche Professor Gadd zu Abo in dem XXXII. Bande der angeführten

Digitized by Google

Abhandlung der schwedischen Akademie mitgetheilt hat, stehen auch abgedrukt in der Handlungszeitung von Hildt. Gotha. 49. Stük. December. 1795.

7.) Gilly Grundriß der Wasserbaukunst. Berlin, 1795. im Abschnitte von den Materialien.

8.) Mangers Beyträge pag. 238.

9.) In Gmelins chemischen Grundsäzen der Gewerbekunde. Hannover 1795. pag. 473.

10.) Arthur Joung im III. Bande seiner Reisen durch Frankreich pag. 118.

11.) Mongez im Esprit des journeaux. Th. IX. September. pag. 92.

12.) Leipziger Intelligenzblatt. Band II. pag. 414. Band I. 1763. Nro. 4.

13.) Eine Anweisung sehr festen Kitt und Mörtel zu machen, im hannöv. Magazin. Th. XIII. pag. 546. Ofenkitte daselbst Th. X. p. 1630. Th. XIX. pag. 1621.

14.) Neue Methode unauflösliche Mörtel und Kitte zu machen, aus dem Französischen mit einer Vorrede und Kupfern. Wien 1775.

15.) Im Th. XXXIX der Kränzischen Encyclopädie. Art. Kitt.

16.) Stieglitz Encyclopädie der Baukunst in den hieher gehörigen Artikeln.

17.) Im Th. VIII. der Schriften der Leipz. ökonom. Sozietät pag. 114.

18.) Patte in seinen Bemerkungen über die vorzüglichsten Gegenstände der Baukunst. pag. 120.

Ein Verzeichniß von Schriften über diesen Gegenstand findet sich in Rosenthals Technologie.

Lehre der Festigkeit.

Die Kraft, mit welcher ein Körper der Trennung seiner Theile widerstehet, nennt man seine Festigkeit. Die Trennung der Theile eines Körpers geschieht durch das Zerreißen, Zerbrechen oder Zerdrüken. Sie ist das Resultat des statischen Prozesses, die Statik also für diesen Theil der Theorie das leitende Prinzip.

Die Kraft, mit welcher ein Körper dem Zerreißen widerstehet, heißt seine absolute Festigkeit. Das Zerreißen aber erfolgt, wenn der Körper von einer Gewalt der Länge seiner Theile nach gezogen wird.

Die Kraft, mit welcher ein Körper dem Zerbrechen widerstehet, heißt seine relative oder respektive Festigkeit.

Digitized by Google

Das Zerbrechen erfolgt, wenn eine Gewalt senkrecht auf die horizontale Lage des Körpers wirkt.

Die Kraft, mit welcher ein Körper dem Zerdrüken oder Zerkniken widersteht, heißt seine rükwirkende Festigkeit. Das Zerkniken aber erfolgt, wenn die am Ende des Körpers angebrachte Gewalt auf die senkrecht aufstehende Länge des Körpers drükt.

Alle uns bekannte Körper werden vor dem Zerreißen erst ausgedehnt, vor dem Zerbrechen und Zerkniken zusammengedrükt und gebogen. Im ersten Falle sind sie dehnbar, wie die Metalle; im zweyten Falle biegsam, wie die Hölzer; doch bey vielen Körpern, wie z. B. bey den meisten Steinarten, ist die Dehnbarkeit so wie die Biegsamkeit oft so geringe, daß sie von unsern Organen nicht mehr wahrgenommen, und in der Ausübung als nicht vorhanden angesehen werden kann. Sie werden mehr oder weniger zusammengedrükt und gebogen, und dieses hängt von dem geringeren oder stärkeren Grade ihrer unvollkommenen Elastizität ab; denn alle uns bekannte Körper sind unvollkommen-elastisch, d. h. sie werden durch die drükende Gewalt in dem Grade zusammengepreßt, daß sie nach aufgehobener Wirkung derselben ihre vorige Gestalt nicht ganz wieder annehmen, und durch die fortdauernde Wirkung des Drukes während dem Biegen immer ein weiteres Zusammenpressen erfolgt. Vollkommen-elastisch wäre ein Körper, wenn er nach aufgehobener Wirkung der drükenden Gewalt seine ursprüngliche Gestalt vollkommen wieder annähme, und bey fortdauerndem Druke die Kraft, durch welche er dem fernerem Zusammendrüken und Biegen widersteht, mit dem Druke in stetem Gleichgewichte bliebe, so daß ohne Vermehrung der drükenden Gewalt kein weiteres Zusammendrüken und Biegen erfolgen könnte.

Die Körper sind hart, die mit einer großen Kraft dem Zusammendrüken und der Trennung ihrer Theile widerstehen, sie sind halbhart, wenn eine geringere Gewalt erfodert wird, sie zu trennen. Spröde sind alle jene harten Körper, deren Zusammenhang durch eine Erschütterung ihrer Theile leicht aufgehoben wird, so, daß dieselben dem Druke einer todten Masse widerstünden, durch den Schlag einer lebendigen Gewalt aber zersprengt würden. Sie haben die Eigenschaft sich zu spalten, wenn sie, von schiefrigem Gefüge, durch eine hinlängliche Gewalt parallel mit den Lagen ihrer Schiefer gedrükt werden. Sie sind gleichartig fest, wenn alle gleich große Körper, die aus der nemlichen Materie geformt werden, die nemlichen Festigkeiten haben, ungleichartig fest, wenn ein jeder Körper, der aus derselben Materie geformt wird, bedeutend verschiedene Festigkeiten hat. So wie wir aber in der Reihe der natürlichen Dinge keine vollkommen-elastische Körper finden, eben so wenig sind uns vollkommen-harte und vollkommen-gleichförmig feste bekannt. Wir kennen nur die Mittelglieder der Extreme, und wenden die Gesetze, die

Digitized by Google

für die Eigenschaften der festen Körper aufgestellt werden, in dem Verhältnisse auf die praktischen Fälle an, in welchen der Grad dieser Eigenschaften den Mittelgliedern zukömmt.

Die großen Mathematiker und Physiker, vorzüglich die Büffon, von Muschenbrök, Belidor, Parent, Girard und Eytelwein haben durch die Summe ihrer Bemühungen und Versuche helles Licht über diese Gesezgebung verbreitet; besonders aber zeichnen sich die Versuche des Lezteren durch Genauigkeit, und sein Handbuch der Statik fester Körper in Rüksicht seiner Vollständigkeit und Deutlichkeit aus. Ich werde die Gesezе der Festigkeit nach den Hauptresultaten dieser Meister ausdrüken, das Maaß der Festigkeiten in allgemeinen Tabellen beyfügen, und die weitere Lehre der Festigkeit der vorzüglichsten Baumaterialien in der bey der Lehre der Dauer behaupteten Ordnung folgen lassen.

Gesez der absoluten Festigkeit.

Die absolute Festigkeit zwey Körper von einerley Materie verhält sich, wie die kleinsten Durchschnittsflächen, welche auf die Richtung der zerreißenden Kräfte senkrecht sind; vorausgesezt, daß das Gewicht desjenigen Theils, der abreißt, mit in der Rechnung begriffen wird. Ist daher die kleinste Durchschnittsfläche und das Maaß der absoluten Festigkeit irgend eines Körpers gegeben; so läßt sich mit Hülfe des Gesezes für einen jeden Körper von der nemlichen Materie sowohl die Gewalt zum Zerreißen angeben, als die Fläche, die er haben muß, damit seine Kraft einer gegebenen Gewalt in dieser Rüksicht entspreche. Die beygefügte Tabelle, aus Eytelweins Statik fester Körper genommen, enthält das Maaß der absoluten Festigkeit verschiedener Materien unter der gegebenen Durchschnittsfläche in Mittelwerthen, wo bey den Holzarten die Festigkeit nach der Richtung der Holzfasern angegeben ist.

Digitized by Google

Tafel

über das Maaß der absoluten Festigkeit mehrerer Materien.

Prismatische Körper, deren Queerschnitt einen rheinländischen □ Zoll groß ist.	Absolute Festigkeit in Berliner Pfunden.
Apfelbaumholz	10018
Birnbaumholz	11158
Bley, englisches, gegossen	913
Blendrath	3934
Buchenholz	22360
Buchsbaumholz	15790
Cedernholz	5142
Ebenholz	13504
Eichenholz, Sommereiche, vom Kerne	26600
— zwischen Kern und Splint	21940
— vom Splinte	14760
— Steineiche	22120
Eisen, deutsches, gegossen	70433
— gutes, geschmiedet	78050
— gemeines, geschmiedet	71300
— osmunder, geschmiedet	73830
— schwedisches, geschmiedet	76570
— schlesisches, geschmiedet	78140
Eisendrath	60433
Erlenholz	24740
Eschenholz	21488
Fichte, suche Rothtanne	
Glas, weißes	2812
Gold, gegossen	21093
Goldrath, Pistolengold	67129
Granadillenholz	17028
Guajakholz	14432
Holunderholz	10547
Hornbaum-Hainholz	20400
Kampferholz	16347
Kiefernholz, vom Kerne	21400

Digitized by Google

Prismatischer Körper, deren Queerschnitt einen rheinländischen □ Zoll groß ist.	Absolute Festigkeit in Berliner Pfunden.
Kiefernholz vom Kerne, harzig	16160
— zwischen Kern und Splint	20873
— zwischen Kern und Splint, sehr harzig	12520
Kirschbaumholz, wildes	13978
Kupfer, gelbes, barbarisches, gegossen	23384
— gelbes, barbarisches, geschmiedet	41128
— japanisches, gegossen	20910
— schwedisches, gegossen	38463
— schwedisches, geschmiedet	38865
— spanisches, gegossen	21785
— ungarisches, gegossen	32661
Kupferdrath, rothes schwedisches Kupfer	40205
Lindenholz	13870
Mauerziegel, gebrannter	290
Messingdrath	48480
Mispelbaumholz	12028
Nußbaumholz	14261
Olivenholz	12614
Pflaumbaumholz	11099
Rothbuchenholz, suche Buchenholz	
Sakkerdanholz	22748
Santelbaumholz, rothes	10128
Seile von Hanf gedreht	9000
Silber, feines, gegossen	42186
Silberdrath	49690
Spiesglaskönig, gegossen	1093
Stahl, bester, biegsamer	125510
— mittelmäßiger, biegsamer	130780
— gemeiner, biegsamer	113900
— bester, gehärtet	118120
— wie zu Scheermessern	158200
— wie zu gemeinen Messern	142380
Steineichenholz, suche Eichenholz.	
Tannenholz, Rothtanne	10920
— Weißtanne	15460

Prismatischer Körper, deren Queerschnitt einen rheinländischen □ Zoll ist.	Absolute Festigkeit in Berliner Pfunden.
Ulmenholz	14857
Weidenholz	15709
Weißbuche, suche Hornbaum.	
Weißdorn	18358
Wißmuth, gegossen	3228
Zink, goslarischer, gegossen	2903
Zinn, aus Banka, gegossen	3795
— englisches, gegossen	6167
— aus Malakka, gegossen	3322
Zinndrath	6609
Zukerkistenholz	18832

Um die Last, die ein gewißer Körper tragen kann zu bestimmen: so ist es rathsam bey Metallen nur die Hälfte, bey Holzarten und Seilen aber nur den 3ten Theil des Maaßes der absoluten Festigkeit in die Rechnung zu bringen.

Gesez

Gesez der respektiven Festigkeit.

Die respektive Festigkeit zweyer gleichförmig-festen Körper, von einerley Materie, sie seyen biegsam oder nicht, verhält sich wie ihre Breiten, wie die Quadrate der Höhen, dividirt durch die Längen; oder

Bey gleichen Längen und gleichen Höhen verhält sich die respektive Festigkeit wie die Breiten;

Bey gleichen Höhen und gleichen Breiten verhält sich die respektive Festigkeit umgekehrt wie die Längen;

Bey gleichen Längen und gleichen Breiten verhält sich die respektive Festigkeit wie die Quadrate der Höhen der Körper.

Da es bey dem Gebrauche der Hölzer und anderer biegsamen Körper in der Baukunst vorzüglich auf die Bestimmung ihrer Biegsamkeit ankömmt, so muß man auch das Gesez dieser Eigenschaft der Körper erkennen, welches die Theorie folgendermaßen ausdrükt:

Die größten Biegungen zweyer an beyden Enden unterstüzter und in der Mitte belasteter Balken von gleicher Materie und Festigkeit verhalten sich wie die Kuben ihrer Längen dividirt durch das Produkt aus ihren Breiten und den Kuben ihrer Höhen.

Bey einerley Balken verhalten sich die Biegungen, wie die Belastungen.

Die größten Biegungen, bey welchen der Bruch erfolgt, verhalten sich wie die Quadrate der Längen, dividirt durch die Höhen der Balken.

Sind daher die Dimensionen der Höhe, Breite, und Länge verschiedener gleichförmig-fester Körper gegeben, so lassen sich mit Hülfe des Gesezes nicht nur allein ihre respektive Festigkeiten unter einander vergleichen, sondern auch die Gewalt zum Biegen, und Zerbrechen, und die Kraft zum Widerstehen sowohl als die Dimensionen, die jener Gewalt und dieser Kraft entsprechen, angeben, sobald nur einmal das Maas der respektiven Festigkeit und der Biegsamkeit für die verschiedenen Körper durch Versuche bestimmt ist. Die Bestimmung dieses Maases ist mit den größten Schwierigkeiten verknüpft, und wir können das Resultat der vorhandenen Versuche nur als Mittelwerthe ansehen; denn der innere Bau und die mannigfaltig wechselnden Eigenschaften der Körper machen eine absolute Angabe, besonders bey

Digitized by Google

den Hölzern, woselbst der nemliche Baum keine gleichförmige Festigkeit darstellt, beynahe unerreichbar.

Die folgenden Tabellen enthalten die Zusammenstellung der Versuche des Herrn Oberbauraths Eytelwein über die resp. Festigkeit der Hölzer, die in seinem Handbuche der Statik fester Körper beschrieben sind, und die Angaben der daraus gezogenen Resultate. Die Hölzer waren alle gut ausgetrocknet, balkenförmig, genau parallel mit den Holzfasern bearbeitet, und die Holzfasern, deren Fläche in die Außenseite des Holzes fiel, bildeten einen Spiegel. Die der Abkürzung halber gebrauchten Bezeichnungen sind folgende:

K. — Holz vom Kerne.
M. — Aus der Mitte zwischen Kern und Splint.
S. — Vom Splinte.
l. — Länge des Holzes in rheinländischen Zollen.
b. — Breite desselben in Zollen.
h. — Höhe desselben.
c. — Die Tiefe der Biegung in Zollen, um welche die Mitte des Holzes sogleich gesenkt worden ist, als
u. — die 1te Belastung in berliner Pfunden angebracht wurde.
U. — Die Belastung, welche zum Brechen erfodert wurde, in berliner Pfunden.
w. — Die Ordinate der größten Biegung, bey welcher der Bruch erfolgte.
c^2. — Mittelwerth für das Verhältniß der absoluten Elastizität oder der größten Biegung.
N. — Mittelwerth für den Brechungskoeffizienten oder die größte Ordinate, bey welcher der Bruch erfolgte.
V. — Ausdruk für die Belastung, welche ein Balken mit Sicherheit tragen kann, in berliner Pfunden.
v. — Ausdruk für die größte Senkung, welche dieser Belastung im ersten Augenblike entspricht.
V^1. — Ausdruk für die Last, welche ein Balken ohne sein eigenes Gewicht noch mit Sicherheit tragen kann in berliner Pfunden.

Digitized by Google

I. Tafel

über die respektive Festigkeit und über die Biegsamkeit der Hölzer nach Eytelweins Versuchen.

Holzarten.	Nro. des Versuchs.	l.	h.	b.	c.	u.	U.	w.	e^2.	N.
Kiefernholz.	1. S.	30	0,958	0,70	0,09	13	118	1,51		
	2. S.	30	1,02	0,812	0,36	80	109½	1,68		
	3. M.	48	1,028	1,146	1,28	128	226	3,51		
	4. K.	49	1,04	1,04	1,00	73	185	3,99		
	5. M.	50	1,229	1,222	0,59	73	283	3,70		
	6. M.	66	2,00	2,00	1,16	598	915	3,43		
	7. M.	66	1,542	1,500	1,95	295	295	3,20	157315	2878
	8. M.	66	1,60	1,60	0,76	112				
	9. M.	66	2,04	1,958	1,54	681	850	2,82		
	10 S.	70	2,00	2,00	2,45	735	735	3,14		
	11. K.	72	1,50	1,458	1,89	239	404	4,50		
	12. M.	72	1,276	1,276	1,90	84				
	13. M.	88	2,00	1,90	2,06	351	654	5,50		
Sommereichen.	14. K.	48	1,18	0,89	0,60	85	370	3,70		
	15. S.	50	1,20	1,00	1,52	183	183	4,23		
	16. K.	66	1,50	1,50	1,66	295	454	4,58		
	17. M.	66	1,542	1,50	1,78	295	562	5,00		
	18. S.	66	1,96	1,46	1,59	515	115	3,29	197969	4030
	19. M.	66	2,00	2,00	1,31	682	682	3,61		
	20. K.	66	2,08	1,46	1,12	570	785	3,11		
	21. M.	72	1,34	1,17	2,71	182				
	22. M.	84	2,00	2,00	2,09	352	544	6,12		
Steineichen.	23. M.	42	1,13	1,48	1,34	349	349	2,39	198611	4109
	24. M.	56	1,50	1,50	0,83	240	516	4,12		
Rothtannen	25. M.	146	1,208	1,208	1,10	128	185	2,70	110811	2049
Weißtannen	26. M.	48	1,00	1,00	1,38	101	150	3,20	161486	2737
	27. M.	48	1,50	1,48	1,04	348	486	2,21		
Buchen.	28. S.	32	0,82	1,00	1,15	164	210	2,50	192727	4710
	29. M.	34	0,80	1,00	0,98	128	202	3,00		
Hainen.	30. M.	42	1,00	1,07	1,32	156	212	3,09	156754	3005
	31. M.	46	1,03	1,06	2,24	183	183	3,02		
Erlen.	32. M.	43	0,92	1,02	158	128	184	3,58	159820	3449
	33. M.	43	0,96	1,00	200	156	156	3,28		

Digitized by Google

II. Tafel,

Resultate aus den Versuchen über die respektive Festigkeit der Hölzer.

Holzarten.	V.	v.	V^1.
Kiefernholz	$360\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{20992\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (2878 h — 0,0916 l^2)
Sommereichen	$501\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{18976\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (4006 h — 0,1206 l^2)
Steineichen	$514\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{18560\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (4109 h — 0,1526 l^2)
Rothtannen	$256\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{20768\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (2049 h — 0,0748 l^2)
Weißtannen	$342\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{22656\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (2737 h — 0,0656 l^2)
Buchen	$589\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{15712\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (4710 h — 0,1297 l^2)
Hainen	$376\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{20032\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (3005 h — 0,1221 l^2)
Erlenholz	$431\frac{b\,h^2}{l}$	$\frac{l^2}{17792\,h}$	$\frac{b\,h}{8\,l}$ (3449 h — 0,1000 l^2)

Die größte Länge, auf welcher ein Balken ohne Belastung mit Sicherheit frey liegen kann, findet man aus den vorstehenden Ausdrüken, wenn die in den Parentheſen enthaltene entgegengeſezten Werthe einander gleich geſezt werden, weil alsdann V = 0 iſt.

Digitized by Google

Gesez der rükwirkenden Festigkeit.

Die rükwirkende Festigkeit zweyer gleichförmig-festen regulären Körper von einerley Materie verhält sich wie die Kuben der Dike, multiplizirt mit der Breite, und dividirt durch das Quadrat der Länge; das ist: Bey gleicher Länge und gleicher Breite verhält sie sich wie die Kuben der Balken-Dike.

Bey gleicher Breite und gleicher Dike umgekehrt wie die Quadrate der Balken-Länge.

Unter der Dike versteht man denjenigen Durchmesser, oder bey Parallelepipeden diejenige Seite, nach welcher die Biegung erfolgt; unter der Breite den andern Durchmesser oder die andere Seite; unter der Länge diejenige Dimension, auf welche die drükende Gewalt senkrecht wirkt.

Wären die Körper von einer solchen Beschaffenheit, daß bey einem äusserst geringen Grade von Biegsamkeit und Elastizität kein Zerknikken, sondern ein eigentliches Zerdrüken, wie dieses bey den meisten Steinen der Fall ist, erfolgte, so könnte man sich dieses Zerdrükken vorstellen: als wenn alle einzelne Theilchen der Materie die darunter befindlichen Theilchen wie keilförmige Körper auseinander trieben, und daß, so wie der Zusammenhang in irgend einem Queerschnitte des Körpers aufgehoben wird, der Obertheil desselben, nebst der darauf befindlichen Belastung über den feststehenden Untertheil herabgleitete. In diesem Falle würde

Die rükwirkende Festigkeit eines Pfeilers doppelt so groß seyn, als seine absolute Festigkeit; oder die Gewalt, die ihn zerdrükte, müßte noch einmal so groß seyn, als jene, welche zum Zerreißen des Körpers erfodert würde; das Gewicht des Theils, welcher sich über der Bruchfläche befindet, in der zum Zerdrüken erfoderlichen Gewalt mit begriffen.

Nachstehende Tafeln enthalten Muschenbröks und Anderer Versuche über die rükwirkende Festigkeit mehrerer Holz- und Steinarten.

Digitized by Google

I. Tafel,

über die rükwirkende Festigkeit einiger Holzarten nach Muſſchenbröks Verſuchen.

Holzarten.	Nro. des Verſuches.	Länge der Hölzer in Zollen.	Breite der Hölzer in Zollen.	Dike der Hölzer in Zollen.	Laſt, welche zum Zerknikken erfodert wurde, in Berliner Pfunden.
Roth-tannen.	1	48	0,51	0,51	68,1
	2	48	0,70	0,70	238,3
Linden.	3	48	0,50	0,50	53,8
	4	48	0,71	0,71	217,3
Buchen.	5	48	0,49	0,49	43,2
	6	48	0,60	0,60	74,9
	7	48	0,70	0,70	154,0
Eichen.	8	48	0,50	0,50	21,1
	9	48	0,60	0,60	38,0
	10	48	0,70	0,70	90,7
Eichen.	11	18	0,23	0,23	24,2
	12	9	0,23	0,23	97,0
	13	8	0,23	0,23	124,4
	14	12	0,35	0,35	195,1
Eſchen.	15	18	0,25	0,24	15,8
	16	6	0,25	0,24	139,2
	17	12	0,34	0,24	58,0
	18	9	0,34	0,24	105,4
	19	$18\frac{1}{2}$	0,42	0,24	31,6
	20	$11\frac{1}{2}$	0,42	0,24	78,1
	21	$11\frac{1}{2}$	0,52	0,22	84,4
Linden.	22	12	0,35	0,25	47,4
	23	11	0,35	0,25	57,9
	24	12	0,44	0,25	50,6
	25	11	0,44	0,25	50,6
	26	12	0,50	0,25	71,7
	27	11	0,50	0,25	84,4
	28	12	0,34	0,34	85,4
Kiefern.	29	12	0,42	0,25	83,3
	30	10	0,42	0,25	87,5
	31	12	0,34	0,34	143,4

Digitized by Google

II. Tafel.

Ueber die rükwirkende Festigkeit einiger Bausteine, nach Gautheys Versuchen.

1 Kubikfuß der Steinart.	trägt ohne zu brechen: Pfunde:	Höhe, zu welcher eine Mauer davon aufgeführt werden kann in Klaftern:
Porphyr.	5329112	4418
Marmor aus Flandern.	1824768	2027
Marmor aus Genova.	770688	679
Harte Werkstüke.	663552	670
Weiche Bruchsteine.	248832	286
Gebrannte Ziegel.	222912	198
Tufstein.	8414	8

III. Tafel.

Ueber die rükwirkende Festigkeit einiger Steine, nach Muschenbröks und Quantins Versuchen.

Steinarten.	Länge in Zollen.	Breite in Zollen.	Dike in Zollen.	Gewalt, die den Bruch verursachte in Pfunden.
Ein Pfeiler v. Ziegelstein.	$11\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$	195
Ein Pfeiler von Bruchstein, Piedra di Breme.	$12\frac{10}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$	150
Ein Pfeiler von weißem, etwas geaderten Marmor.	$13\frac{1}{4}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{4}{12}$	250
Ein gut gebrannter Mauerziegel.	5	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	7025
Ein Cylinder von rothenburger Sandstein.	8	3	3	18596

Hieraus folgt, daß ein Pfeiler von Ziegelsteinen 10 Fuß hoch, auf der einen Seite 3 Zoll, auf der andern 7 Zoll breit eine Last von $1835\frac{845}{5625}$ lb. und eine Mauer 10 Fuß hoch 3 Zoll dik so vielmal $1535\frac{348}{5625}$ lb. tragen kann, als 7 Zoll in der Länge von 10 Fuß enthalten sind. Ferner, daß eine Säule von weißem Marmor 40 Fuß hoch, 4 Fuß im Durchmesser eine Last von ohngefähr 105011285 lb. zu tragen im Stande ist.

Digitized by Google

Festigkeit der Steine.

Einfache Gebirgsarten.

Alabaster, suche Gypsstein.

Basalt ist von großer Härte, und sehr schwer zersprengbar. Er hält das Mittel zwischen nicht sonderlich schwer und schwer, und sein eigenthümliches Gewicht verhält sich zu dem eigenthümlichen Gewichte des Wassers, wie sich 2,014 bis 3,310 zu 1,000, oder wie sich nach Brisson 2,4215 zu 1,0000 verhält. Er bildet oft ganze Hügelzüge, oft erscheint er in einzelnen, meist kegelförmig gestalteten Bergen. Auch findet man ihn auf Gängen in den Ur- und jüngsten Flözgebirgen.

Bimsstein ist weich, ins sehr Weiche übergehend, höchst spröde und leicht zersprengbar. Rüksichtlich seiner Schwere gehört er in die Klasse der leichten Körper, und grenzt beynah an die schwimmenden. Das eigenthümliche Gewicht des weicheren im Verhältnisse zu den übrigen Körpern ausgedrükt, ist nach Eytelwein 0,914; nach Karsten 0,926, nach Brisson 0,9145; des härteren nach Kopp 1,6470. Er kömmt in der neueren Porphyrformazion, und zwar in Lagern, wie die übrigen dahin gehörigen Gebirgsarten, vor.

Dachschiefer, suche Thonschiefer.

Erde, suche Lehm und Thon.

Feldspath (gemeiner, derber) ist hart, doch nicht so hart wie Quarz, spröde, leicht zersprengbar. Er ist nicht sonderlich schwer, dem Leichten nahe, und das spezifische Gewicht des gemeinen ist nach Eytelwein 2,430 - 2,600, des glasigen nach Eytelwein 2,518 - 2,589, des dichten nach Ebendemselben 2,609 - 3,389, des fleischrothen nach Brisson 2,4378, des weißen nach Ebendemselben 2,4316 - 2,5948, des grünen aus Sybirien nach Hauy 2,5648, des honiggelben nach Kyrwan 2,609. Feldspath erscheint theils als Hauptmasse eines Porphyrs, theils als wesentlicher Gemengtheil vieler Urgebirge. Ueberdieß kömmt er aber auch auch auf eigenen, oft viele Lachter mächtigen Lagen im Granite vor.

Felskiesel, suche Hornstein.

Feuerstein ist hart, ohne doch eine gute Politur anzunehmen. Er ist spröde, leicht zu zersprengen, und nicht sonderlich schwer. Der allgemeine Ausdruk für sein eigenthümliches Gewicht ist 2,581 - 3,000; nach Dolomieu 2,5954 - 2,6041. Man trifft ihn auf eigenen, doch nicht sehr mächtigen Lagern im Flözgebirge an.

Gips

Giltstein, suche Topfstein.

Glimmer, halb hart ins Weiche übergehend, hält das Mittel zwischen zähe und spröde, und ist mehr oder weniger leicht zersprengbar, oft elastisch biegsam. Von blättrigem Gefüge läßt er sich nach der Richtung seiner Blätter leicht spalten. Er kömmt dem Leichten nahe, und der allgemeine Ausdruk für sein eigenthümliches Gewicht ist nach Eytelwein 2,767 - 2,934. Er kömmt auf sehr alten Lagern, in Gängen, doch häufiger nur als Gemengtheil verschiedener Gebirgsarten vor.

Gypsstein ist weich, nicht sonderlich spröde. Der Alabaster etwas weniger weich, nimmt eine matte Politur an, und seine Abart, der Alabastrit, grenzt ans Harte, und läßt sich glänzend poliren. Die Architekten heißen den feinkörnigen härteren Alabaster morgenländischen, den weicheren, grobkörnigen abendländischen. Die Alten aber nannten oft eine Art feinen Marmor Alabaster. Der Gypsstein, Alabaster ist nicht sonderlich schwer. Nach Eytelwein ist das spezifische Gewicht des dichten 1,872 - 2,964, des fasrigen 2,300, des körnigen 2,199 - 2,319, des körnigen sperenberger 2,199 - 2,266, des gebrannten sperenberger 1,282, des frisch gegossenen sperenberger 1,292, des gegossenen ausgetrokneten 0,973, des Alabaster 2,611 - 2,876, des weißen antiken Alabaster 2,730. Der Gypsstein ist eine weit verbreitete Gebirgsart, und erscheint in Ur- und Flözgebirgen von älterer und neuerer Formazion in sehr mächtigen und ausgedehnten Lagern.

Hornschiefer, suche Kieselschiefer.

Hornstein, Felskiesel ist hart, oft härter als Quarz, manchmal nur halbhart, nimmt auch keine sonderliche Politur an. Er ist spröde, und nicht sonderlich schwer. Das Maas seines spezifischen Gewichtes ist nach Eytelwein 2,532 - 2,745, nach Brisson 2,6527 - 2,7084, das spezifische Gewicht des muschligen ist nach Karsten 2,388. Er kömmt besonders im Urgebirge, auf Gängen, und als Hauptmasse mancher Porphyre vor.

Jaspis, meistens hart, grenzt als Porzellan-, Agat- und Opaljaspis ans Halbharte. Er nimmt eine desto schönere Politur an, je größer seine Härte ist. Er ist spröde, leicht zersprengbar, nicht sonderlich schwer, dem Leichten nahe. Das spezifische Gewicht des gemeinen Jaspis ist nach Eitelwein 2,580 - 2,700, nach Brisson 2,3587 - 2,7040; des egyptischen nach Eytelwein 2,564 - 2,600; des Bandjaspis nach Karsten 2,491, nach Kyrwan 2,50 - 2,82; das spezifische Gewicht des grünen Jaspis ist nach Eitelwein 2,620 - 2,700; des Porzellanjaspis nach Kyrwan 2,330, nach Karsten 2,430, nach Wiedemann 2,603; des Opaljaspis nach Klaproth 2,540. Der Jaspis

bricht meistens auf Gängen, doch bildet er auch ganze, eigene große Gebirgslager, und erscheint manchmal in Geschieben an den Ufern der Flüsse.

Kalksinter, siehe Tropfstein.

Kalkstein, Marmor, ist halbhart, kömmt als Roggenstein oder Tropfstein dem Weichen nahe. Er ist spröde, leicht zersprengbar, nicht sonderlich schwer. Das spezifische Gewicht des dichten ist nach Eytelwein 2,396 - 2,700; des körnigen nach Eytelwein 2,707 - 2,862; des rüdersdorfer nach Ebendemselben 2,396; des rüdersdorfer gebrannten 1,274; des partschen nach Brisson 2,8376; des carrarischen nach Eytelwein 2,717 - 2,763; des italienischen schwarzen nach Ebendemselben 2,712; des italienischen weißen ebenfalls nach Eytelwein 2,715; des vom St. Gotthard nach Kopp 2,8000; des von Wunsiedel nach dem Remlichen 2,9062; des bayreuther Marmor nach Eytelwein 2,840; des egyptischen grünen nach Ebendemselben 2,668; des blankenburger vom Harze nach Ebendemselben 2,675; des elbingeroder vom Harze 2,851; des schlesischen Jaspismarmor ebenfalls nach Eytelwein 2,739; des schlesischen blauen 2,711; des schlesischen grünen 2,700; des schlesischen weißen 2,648; des schwedischen grünen ebenfalls nach Eytelwein 2,725. Der Kalkstein kömmt in mächtigen und ausgedehnten Lagern in Ur-, Uebergangs- und Flözgebirgen vor, er bildet Felsenwände, Klippen und große Gebirgszüge, die auf der ganzen Erde verbreitet sind; auch die Muschelschalen und Korallenbänke sind nichts anderes als Kalksteine.

Kieselschiefer ist hart, spröde, oft schwer, oft nicht sonderlich schwer zu zersprengen. Er gehört in die Klasse nicht sehr schwerer Mineralien, und das allgemeine Maas seines spezifischen Gewichtes ist 2,596 - 2,887. Das Gewicht des jaspisartigen (Werners lydischer Stein) nach Karsten 2,629. Der gemeine Kieselschifer zeigt sich nur als Gebirgsmasse, in schroffen, zakigen, meist sehr zerklüfteten Bergen, und wird nie auf besondern Lagerstätten gefunden. Der jaspisartige kömmt im Urthonschiefer, in gleichförmig mit ihm abwechselnden, oft sehr mächtigen Lagern vor.

Lava ist halb hart, bald ans Weiche, bald ans Harte grenzend, sehr spröde und leicht zu sprengen. Ihr spezifisches Gewicht schwebt zwischen leicht und nicht sonderlich schwer, und ist nach Eytelwein 2,348 - 2,880. Das Gewicht des dichten vom Aetna ist nach Kennedy 2,795 - 2,823. Die Lava ist aus andern Körpern des Mineralreichs durch Einwirkung des vulkanischen Feuers entstanden, und findet sich in großen Lagern in der Nachbarschaft ächt vulkanischer Gebirge.

Digitized by Google

Lehm ist sehr weich, sehr leicht zersprengbar, nicht sonderlich schwer. Nach Eytelwein ist das spezifische Gewicht des fetten, frisch 1,664, erhärtet 1,516, mit Stroh vermischt, wie er zum Auswinden der Staken gebraucht wird, frisch 1,192, troken 1,072; das spezifische Gewicht lehmiger Erde, frisch und festgestampft 2,063, troken 1,929, fester Gartenerde, frisch 2,047, fester trokener Gartenerde 1,930, magerer, trokener Erde 1,338. Das spezifische Gewicht des erdigen Mergel ist ebenfalls nach Eytelwein 1,606 - 2,400, der Trippelerde nach dem Nemlichen 2,529 Der Lehm findet sich in mächtigen Lagern, mit Sand- und Thonlagern abwechselnd, auf dem niedrigen Lande allgemein auf der Erde verbreitet.

Marmor, suche Kalkstein.

Mergelstein und Mergelschiefer grenzen ans Weiche, sind nicht sehr spröde, doch leicht zu trennen. Der Schiefer läßt sich in politurfähige Tafeln spalten, und mancher sogenannte Kalkschiefer, auch der florentiner Marmor gehört hieher. Sie sind nicht sonderlich schwer, dem Leichten nahe, und verhalten sich rüksichtlich ihres spezifischen Gewichtes nach Kyrwan wie 2,300 - 2,877 zu den übrigen natürlichen Körpern. Sie brechen auf Flözgebirgen in großen, mit dem Kalksteine abwechselnden Lagern.

Obsidian ist hart, sehr spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer. Sein eigenthümliches Gewicht im Verhältnisse ausgedrükt ist nach Brisson 2,3489, nach v. Geissau 2,382. Das spezifische Gewicht des isländischen ist nach Schumacher 2,352 - 2,358. Er macht nicht allein die Hauptmasse eines Porphyrs aus, sondern bildet auch ganze, große Gebirgslager.

Pechstein ist halbhart, spröde, leicht zu zersprengen. Das Maas seines spezifischen Gewichts ist nach Kyrwan 2,266 - 2,720, nach Brisson 2,0499 - 2,6595. Er bildet Lager und Gebirge, welche mit Thonporphyr oft zu wiederholten Malen abwechseln. Häufig erscheint er porphyrartig, und macht die Hauptmasse des Pechsteinporphyr aus.

Perlstein ist halbhart, spröde, und sehr leicht zu zersprengen. Nicht sonderlich schwer, dem Leichten nahe, verhält sich sein spezifisches Gewicht zu dem Gewichte der andern Materialien nach Kyrwan wie 1,970; allein nach Esmark wie 2,348, und nach Wiedemann wie 2,424, nach Hauy aber wie 2,548. Er kömmt oft in mächtigen Lagern vor, und sezet zuweilen noch mit andern Stoffen den Perlsteinporphyr zusammen.

Pfeiffenthon ist weich, sehr leicht zu trennen, nicht sonderlich schwer, und bildet oft weitschichtige und mächtige Lager nahe unter der Dammerde.

Digitized by Google

Porzellanerde, in ihrem natürlichen Zustande stärker oder schwächer zusammen gebaken, zerreiblich, dem Weichen nahe, hat keine bedeutende Schwere. Ihr spezifisches Gewicht ist nach Brisson 2,3410, und das Gewicht der im Feuer erhärteten nach Kyrwan 2,230 - 2,400. Im Granitgebirge wird sie in eigenen, großen, mit dem Granite gleichförmig geschichteten Lagern angetroffen.

Puzzolanerde ist nicht sonderlich schwer. Ihr spezifisches Gewicht ist nach Eytelwein 2,510 2,800.

Quarz ist hart, spröde, nicht sehr schwer, zersprengbar. Im Allgemeinen ist sein spezifisches Gewicht 2,486 - 2,763 nach Eytelwein, nach Muschenbrök 2,652. Der Quarz ist allgemein auf der Erde verbreitet, und kömmt als wesentlicher Gemengtheil in Ur- und Flözgebirgen vor, bald als Geschiebe im aufgeschwemmten Lande; bald zeigt er sich auf Gängen und Klüften, erscheint in Lagern von großer Mächtigkeit, und bildet eigene Höhen, die Quarzfelsen heißen.

Schiefer, suche Thonschiefer.

Schieferthon, suche Thon.

Serpentin ist weich, dem Halbharten nahe, läßt sich schleifen und poliren. Er ist etwas spröde, läßt sich oft leicht, oft aber weniger leicht sprengen, inzwischen sehr gut bearbeiten und drehen. Er ist nicht sonderlich schwer, und das eigenthümliche Gewicht des gemeinen ist nach Kyrwan 2,560 - 2,894, nach Brisson 2,2645 - 2,6885; des polarisirenden nach Humboldt 1,840 - 2,030; des edlen nach Karsten 2,173; des schwärzlich grünen aus dem Genuesischen nach Kopp 2,8750. Der gemeine Serpentin bildet ganze mehr oder weniger zusammenhängende Gebirge, und kömmt in Lagern von verschiedener Mächtigkeit in andern Gebirgen vor. Der edle sezt aber nie ganze Gebirge, sondern nur meistens mit Kalkstein gemengte Lager im Gneiß- und Glimmerschiefergebirge zusammen.

Tafelschiefer, suche Thonschiefer.

Talk ist sehr weich, vollkommen gemein biegsam, und nicht sonderlich schwer. Sein spezifisches Gewicht ist nach Eytelwein im allgemeinen Maase 2700 - 3,000, nach Delametherie 2,7043. Das spezifische Gewicht des Talkschiefers ist nach Eytelwein 2,768 - 3,020. Er wird oft auf eigenen Lagern im Thonschiefer gefunden.

Thon ist weich, ins zerreibliche übergehend, und sehr leicht zu zersprengen. Nicht sonderlich schwer, grenzt er ans Leichte, und das eigenthümliche Gewicht des gemeinen, der Töpfererde ist nach Eytelwein 1,800 - 2,000; des fetten Thons nach Karsten 2,085; der reinen Thonerde nach Eytelwein 1,305 - 1,699. Das Gewicht des Schieferthons ist nach Kyrwan 2,600 - 2,800. Der Thon, ein Er-

zeugniß der Wasserfluthen, woraus er als Niederschlag abgesezt wird, findet sich in großen Lagern im Flözgebirge; hier ist er oft mit andern Mineralien geschichtet, oft liegt er unter der Dammerde, oft als Bodensaz in der Tiefe von Landseen und stehenden Gewässern.

Thonschiefer ist weich, an das Halbharte grenzend, nicht sonderlich spröde, und leicht zu trennen. Sein spezifisches Gewicht ist nach Eytelwein 2,670 - 3,500, nach Lasius nur 2,500. Er ist in Ur-, Uebergangs- und Flözgebirgen in mächtigen Lagern aufgethürmt.

Thonstein, weich, dem Halbharten nahe, ist nicht sehr spröde, läßt sich leicht trennen, und ist nicht sonderlich leicht. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach Karsten 2,210, nach Kopp 2,5000. Er kömmt als Lager und ganze Gebirgsmasse in Flözgebirgen, auch als Hauptmasse des Thonporphyrs in Urgebirgen vor.

Topfstein ist weich, der Giltstein und der schiefrige Topfstein in einem geringeren Grade. Frisch aus dem Steinbruche läßt er sich leicht spalten und drehen, wird aber nachher an der freyen Luft härter, doch ohne sich je poliren zu lassen. Er ist leicht zersprengbar, und im Verhältnisse zu den übrigen Körpern nicht sehr schwer. Sein spezifisches Gewicht ist nach Karsten 2,880, nach Wiedemann aber 2,985, und nach Saussure 3,023. Er liegt oft in untergeordneten Lagern im Urgebirge bald rein, bald mit andern Mineralien gemengt.

Trapp ist hart, ans Halbharte grenzend, und läßt sich poliren. Er ist spröde, leicht zersprengbar, und nicht gar schwer. Das Verhältniß seines eigenthümlichen Gewichtes ist nach Eytelwein 2,780 - 3,021. Der Trapp ist in mächtigen Lagern und in ganzen Gebirgen allgemein auf der Erde verbreitet, und führet manchmal Schörl als zufälligen Gemengtheil bey sich.

Traß ist halb hart, und grenzt ans Weiche, nicht sehr spröde, doch wegen seiner Weiche leicht zu trennen. Seinem eigenthümlichen Gewichte nach gehört er, wie der Bimsstein, in die Klasse der leichten Körper. Er bildet mächtige Lager in vulkanischen Gegenden, tritt oft in ganzen Hügeln hervor, und umschließt häufig andere Fossilien, sogar verkohlte Baumstämme und Aeste.

Tropfstein, Kalksinter, theils halbhart, theils ins Weiche übergehend, nimmt oft eine schöne Politur an. Er ist spröde, läßt sich leicht sprengen, und ist nicht gar schwer. Sein eigenthümliches Gewicht ist nach Eytelwein 2,325 - 2,741, nach Kyrwan 2,600 - 2,770. Das Gewicht des eisenhaltigen ist nach Brisson 2,3239 - 2,4783. Er erscheint vorzüglich auf mächtigen Gängen im Thonschiefer, und wird in Trümmern und Bergklüften gefunden.

Weizschiefer ist weich, nicht sonderlich spröde, mehr oder weniger leicht zersprengbar. Der allgemeine Ausdruk für sein eigenthümliches Gewicht

ist nach Kyrwan 2,609 - 2955, nach Brisson 2,7733. Der Wetzschiefer wechselt oft mit dem Thonschiefer und andern Gebirgsarten lagerweise ab.

Gemengte Gebirgsarten.

Gemengte Gebirgsarten, wo die verschiedene Gemengtheile ohne alles Cäment oder Grundteig ursprünglich in einander verwachsen sind.

Granit. Die Festigkeit des Granits, die von seinen verschiedenen Gemengtheilen abhängt, und durch den verwaltenden Theil vorzüglich bestimmt wird, kann man im Durchschnitte als bedeutend ansehen. Er gehört unter die harten Gebirgsarten, ist nicht spröde, schwer zersprengbar, oft etwas leichter zu trennen, in dem Grade, in welchem diese Eigenschaft dem vorwaltenden Gemengtheile zukömmt. Seine Schwere ist von grosser Bedeutung, und der Granit in dieser Rücksicht unter die schweren Gebirgsarten zu zählen. Im Allgemeinen ist die Angabe seines eigenthümlichen Gewichtes nach Eytelwein 2,539 - 3,063. Die zufälligen Gemengtheile, welche auf die Verschiedenheit seines Gewichtes und die übrigen Verhältnisse der Festigkeit einigen Einfluß haben können, sind: Schörl; dieser ist hart, spröde, leicht zersprengbar. Das spezifische Gewicht des gemeinen, schwarzen, ist nach Eytelwein 2,920 - 3,212; Zinnstein, welcher die nemlichen Eigenschaften besizt, und wegen seiner außerordentlichen Schwere, deren Mittelwerth 6,900 ist, das eigenthümliche Gewicht des Granits bedeutend vermehrt, und Hornblende. Diese ist halbhart, zum Theil weich, nicht sonderlich spröde, und schwer zu sprengen. Ihr eigenthümliches Gewicht ist nach Eytelwein 2,922 - 3,410.

Grünstein, eine Abart des Granits, ist halbhart, oft ans Weiche grenzend, wenn sein quarziger Bestandtheil sich verliert. Er ist nicht spröde, nicht schwer zu sprengen, und sein eigenthümliches Gewicht ist weniger bedeutend als jenes des Granits.

Gneis unterscheidet sich vom Granit durch sein körnig-grobschiefriges Gefüge, aber seine übrigen Eigenschaften in Rücksicht der Festigkeit verhalten sich wie bey jenem; außer daß er sich nach der Richtung seiner Schieferblätter leicht trennen läßt. Eben so verhält es sich mit dem

Glimmerschiefer, Murkstein.

Agat ist hart, und nimmt eine schöne, glänzende Politur an. Er ist spröde, und im Durchschnitte leicht zersprengbar. Seine Schwere ist nicht bedeutend, und sein eigenthümliches Gewicht nach Eytelwein 2,553 - 2,667. Man hat ihn zwar bis jezt meistens auf Gängen und in Nüssen an-

Digitized by Google

getroffen, und in dieser Rükſicht mehr wie einen edlen Stein zu kleineren Kunſtprodukten als zu größeren Werken der edlen Baukunſt verwendet. Doch ſezt er bey Kunnersdorf ein ganzes Stük Gebirge zuſammen, und wird wahrſcheinlich in Zukunft noch ferner in dieſem Verhältniſſe gefunden werden.

Gemengte Gebirgsarten, wo einzelne Steine in einer homogenen Hauptmaſſe, wie in einem Grundteige, gleichſam eingebaken ſind.

Porphyr iſt ſeiner Härte, ſeiner Dichtigkeit und Schwere nach verſchieden, je nachdem dieſe Eigenſchaften ſeinem Grundteige, als ſeiner Hauptmaſſe, zukommen, nach welchem dieſelben daher zu berechnen ſind. Im Durchſchnitte iſt ſeine Härte groß, und der Porphyr zu den härteſten Gebirgsarten zu zählen. Die allgemeine Angabe ſeines eigenthümlichen Gewichtes iſt nach Eytelwein 2,395 - 2,793. Die edle Peittur, die er annimmt, und ſeine mannigfaltig ſchönen Farben, ſeine Feſtigkeit ſowohl als ſeine Dauer machen ihn zu einem der edelſten und vorzüglichſten Baumaterialien. Der Porphyr kömmt häufig und in großen Gebirgen vor.

Gemengte Gebirgsarten, wo dicht zuſammengehäufte Körner und Gerölle durch ein Cament gleichſam zuſammen gekittet ſind.

Breſche, welche meiſtens aus harten Beſtandtheilen zuſammengeſezt iſt, kann im Durchſchnitte als eine harte Gebirgsart angeſehen werden. Sie iſt mehr oder weniger ſpröde, ſchwer zerſpengbar, oft leichter in Stüke zu trennen, je nachdem dieſe Eigenſchaft ihrem Cämente und ihren Beſtandtheilen zukommten, deren Natur wir ſchon aus der Lehre der Feſtigkeit einfacher Gebirgsarten erkannt haben. Die Dichtigkeit der Breſche iſt immer ausgezeichnet groß, und man muß ſie in dieſer Rükſicht zu den ſchweren Gebirgsarten zählen.

Sandſtein iſt in Rükſicht ſeiner Härte, ſeines Zuſammenhanges und ſeiner ſpezifiſchen Dichtigkeit nach ſeinen verſchiedenen und mannigfaltigen Arten äuſſerſt verſchieden. Friſch aus dem Berge gebrochen iſt er weich, wird an der freyen Luft härter, wo ſein weiteres Ausdauern aber von der Natur ſeines Bindemittels abhängt. Im Durchſchnitte iſt er nicht ſonderlich ſchwer, und das Maas ſeines eigenthümlichen Gewichtes nach Eytelwein 1,933 - 2,699; jenes des magdeburger nach Ebendemſelben 1,971 - 2,123. — Unter den a) thonigen Sandſteinen iſt der Mühlſtein

von verschiedener Härte, doch meistens ziemlich hart, nicht sonderlich spröde, und nicht gar leicht zu zersprengen. Er gehört unter die dichteren, schwereren Sandsteine. Der Filtrirstein ist gemeiniglich hart, doch von lokerem Zusammenhange und leicht zersprengbar. Er ist unter den Sandsteinen jener, welcher die geringste Dichtigkeit, Schwere besitzt. Der sogenannte grobkörnige Sandstein ist einer der härtesten Sandsteine. Er ist nicht spröde, und dabey schwer zu trennen. Ohngeachtet seiner Härte sind sich doch seine Elemente nicht sehr genähert, und seine Schwere daher von geringer Bedeutung. Der schimmernde Sandstein ist in einem geringeren Grade hart, ans Halbharte grenzend, schwer zersprengbar. Er hält in Rükksicht der Schwere unter den Sandsteinen das Mittel. Der sogenannte dichte Sandstein, eigentlich feinkörnige, ist einer der weichsten. Er ist nicht spröde, übrigens auch nicht leicht zu zersprengen. Sein eigenthümliches Gewicht aber ist groß. Der gemeine Wezstein ist halbhart, sehr leicht zu zersprengen, und zerbrechlich, durch seine nahe vereinigten Theile aber von großer spezifischer Dichtigkeit. Der türkische Schleifstein ist halbhart, und grenzt ans Weiche, nimmt aber im Oel eine größere Härte an. Er ist schwer zu zersprengen, und seine spezifische Dichtigkeit unter den Sandsteinen ist ausgezeichnet groß. Von den b) kalkigen Sandsteinen ist der grobkörnige halbhart in größerem oder geringerem Grade, nicht sonderlich leicht zersprengbar, und ziemlich dicht. Der Quaderstein ist halbhart, nicht leicht zu zersprengen, und weniger dicht. Die c) mergelartigen Sandsteine sind im Durchschnitte die weichsten, sehr leicht zersprengbar und von sehr geringer Dichtigkeit. Die d) quarzigen Sandsteine sind die härtesten. Sie sind spröde, doch nur in einem geringen Grade, nicht sonderlich schwer zersprengbar; ihre spezifische Dichtigkeit, Schwere, ist aber unter den Sandsteinen am ausgezeichnetsten.

Der Sandsteinschiefer ist hart, oft nur halbhart, im Durchschnitt spröde. Er läßt sich mehr oder weniger nach der Richtung seiner schiefrigen Blätter spalten, und sein eigenthümliches Gewicht hält das Mittel, und grenzt oft ans Unbedeutende. Nach Aufhebung des Zusammenhanges zwischen den Quarztheilchen der Sandsteine entstehet:

Sand, eigentlicher Quarzsand, dessen spezifisches Gewicht im troknen Zustande des Sandes nach Eytelwein 1,638 ist. Das spezifische Gewicht des Bachsandes ist nach Ebendemselben 1,900, und des mit Wasser gesättigten ebenfalls nach Eytelwein 1,945.

Festig-

Festigkeit der Metalle.

Nachdem schon im Eingange der Lehre der Festigkeit die allgemeinen Geseze der 3 Festigkeiten, denen alle uns bekannten Körper unterworfen sind, aufgestellt, und in den Tabellen der absoluten Festigkeit die gewöhnlichsten Metalle rüksichtlich ihres Gebrauches in der Baukunst betrachtet worden sind; so gehe ich zur weiteren Lehre der Festigkeit der Metalle über, um ihr Verhalten bey den statischen Einwirkungen ausführlicher und im Einzelnen abzuhandeln.

Das allgemeine Gesez der Kohärenz, auf welches sich die Lehre der Festigkeit der Metalle gründet, ist uns in dem Ausdrukе der 2 Metallreihen gegeben, wovon die eine die Kohärente, die andere die weniger kohärente Reihe genannt wird. Die weniger kohärente Reihe ist:

Quekſilber, Bley, Zinn, Zink, Wismuth, Spiesglanz, Arſenik.

Die kohärentere Reihe:

Gold, Silber, Platina, Kupfer, Eiſen, Nikel, Kobold, Braunſtein, Uran, Titan, Molybdän, Wolfram.

Die Kohärenz nimmt vom Golde bis zu dem kohärentesten Metalle hinauf in dem Verhältniße zu, in welchem die Dehnbarkeit abnimmt, und umgekehrt nimmt die Dehnbarkeit vom Golde an bis zu dem wenigsten kohärenten Metalle hinab in dem Verhältniße zu, in welchem die Kohärenz abnimmt. In beyden Reihen steht die spezifische Dichtigkeit, Schwere der Metalle mit der Kohärenz in einem umgekehrten Verhältniße, so daß jede Reihe mit dem schwersten Metalle anfängt und mit dem leichten endiget.

Die 3 schwersten Metalle, Quekſilber, Gold und Platina stellen uns die gemeinschaftliche Wurzel der 2 Metallreihen dar. Von ihnen aus können wir die Metalle mit abnehmender Dichtigkeit, zunehmender Kohärenz und Sprödigkeit auf beiden Seiten verfolgen.

Alle die angeführten Eigenschaften kommen beyden Reihen zu; aber die größte Kohärenz fällt ganz auf die Seite der einen Reihe, verliert sich in einer bedeutenden Härte, und wie in der Lehre der Dauer, als dorthin gehörig, angeführt wird, in einer außerordentlichen Strengflüssigkeit, welche mit der Intensität der Oxydazion in einem geraden Verhältnisse stehet. Die geringere Kohärenz fällt aber ganz auf die Seite der andern Reihe; doch, so wie diesebe zunimmt, (ich wiederhole hier der vollständigen Uebersicht wegen das, was der Lehre der Dauer angehört) werden die Metalle immer flüchtiger, und die Intensität der Oxydazion größer; und so wie die Metalle den Extremen beyder Reihen sich nähern, verlieren sie offenbar nach und

nach die am meisten ausgezeichneten Eigenschaften der Metallizität, die beträchtliche Dichtigkeit und die große absolute Kohärenz in Verbindung mit der Dehnbarkeit. Unter diesem Gesetze ist die weitere Lehre der Festigkeit geordnet, und die statischen Eigenschaften der Metalle im Einzelnen betrachtet und beleuchtet.

Gold steht in Rücksicht seiner Härte zwischen Silber und Zinn, und seine Elastizität hält das Mittel zwischen Zinn und Kupfer. Seine Kohärenz ist in der kohärenteren Reihe die geringste; seine Entfernung von aller Sprödigkeit gibt ihm aber einen so hohen Grad von Zähigkeit und Dehnbarkeit, daß man mit einem Grane desselben einen Drath von 500 Ellen ziehen, und mit 2 Loth eine Fläche von 140000 Quadrat-Ellen vergolden kann. In seinem reinen Zustande gegossen verhält sich seine spezifische Dichtigkeit, eigenthümliches Gewicht wie 19,640 zu 10,00 der spezifischen Dichtigkeit des destillirten Wassers, und sinkt vermöge dieses außerordentlichen eigenthümlichen Gewichtes im Quecksilber unter. Das spezifische Gewicht des Dukatengoldes ist 19,325, des französischen zu 22 Karat gegossen 17,486, geschlagen 17,589, des guineischen 18,888, des englischen Guineengoldes 17,629.

Silber. Die Härte des Silbers ist bedeutender als die Härte des Goldes, aber geringer als jene des Kupfers, und seine Elastizität hält das Mittel zwischen beyden. Es nimmt eine sehr schöne Politur an, ist entfernt von aller Sprödigkeit, ausnehmend dehnbar, und sehr zähe. Das Maas der spezifischen Dichtigkeit des reinen Silbers ist in seinem Verhältnisse zu den übrigen Körpern 11,091, das Maas des 16löthigen gegossenen 10,474, des nemlichen geschlagen 10,511.

Platina ist härter als Silber, nimmt eine glänzende, äußerst feine Politur an. Ferne von der Sprödigkeit ist sie ausnehmend dehnbar und zähe, doch nicht in dem Grade wie Gold und Silber. Ihre Kohärenz ist stärker als die Kohärenz des Goldes, und ihre spezifische Dichtigkeit verhält sich in dem unreinen Zustande der Platina wie 16,995; vollkommen gereinigt ist sie aber der schwerste aller uns bekannten Körper in der Natur, und das Maas ihrer spezifischen Dichtigkeit ist 23,286. Das eigenthümliche Gewicht der gezogenen ist 21,042, der gehämmerten 20,337.

Kupfer ist härter und elastischer als das Silber, besitzt aber diese Eigenschaften in einem geringeren Grade als das Eisen. Seine Kohärenz ist größer als die Kohärenz der vorher abgehandelten Metalle; seine Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit aber geringer, und seine Entfernung von der Sprödigkeit nicht so groß als dieselbe bey den oben beschriebenen Metallen statt findet. Seine spezifische Dichtigkeit nimmt in eben dem Verhältnisse ab, und das Maas derselben ist nach der höchsten Annahme für das japa-

Digitized by Google

nische 9,000. Das eigenthümliche Gewicht des gegossenen schwedischen ist 8,784, und des Kupferdrathes 8,878.

Eisen ist härter, elastischer und kohärenter als das Kupfer, aber nicht mehr so geschmeidig und zähe als die vorigen Metalle, nähert es sich schon der Sprödigkeit, und verliert in eben dem Verhältnisse an dem Werthe seiner spezifischen Dichtigkeit. Das Maas derselben ist in seiner höchsten Angabe, so wie diese in dem spezifischen Gewichte des geschmiedeten schwedischen bestimmt wird, 8,341, das eigenthümliche Gewicht des geschmiedeten brandenburger Landeisens 8,189, des geschmiedeten vom Harze 8,291, des geschmideten suhler Eisens 8,215.

Nikel. Die Härte des Nikels ist bedeutender, als die Härte des Eisens, und seine Kohärenz größer. Mit ihnen tritt aber die Eigenschaft der Sprödigkeit schon auffallend hervor, und entfernt die Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit. Das Maas seiner spezifischen Dichtigkeit nähert sich jenem des Eisens, und ist 7,807 - 8,000. Das Gewicht des gemeinen ungeschmolzenen ist 6,648.

Kobold ist bedeutend hart, ausnehmend kohärent, spröde, und das eigenthümliche Gewicht des geschmolzenen ist in der höchsten Angabe 7,812.

Braunstein ist in seinem metallischen Zustande noch härter, und kohärenter, seine Sprödigkeit größer, seine Dichtigkeit aber geringer, und sein eigenthümliches Gewicht 6,850.

Uran. Die Härte des Uranmetalls ist unbedeutend, seine Kohärenz aber groß, und seine Sprödigkeit in eben dem Verhältnisse gesteigert. Sein eigenthümliches Gewicht in dem nemlichen Grade gefallen, verhält sich wie 6,440.

Molybdän. Das Molybdänmetall ist nicht sonderlich hart, doch härter als Uran. Seine Kohärenz ist aber ausnehmend groß, und an Sprödigkeit übertrifft es alle schon beschriebene Metalle. Die Angabe seines eigenthümlichen Gewichtes ist 6,963.

Wolfram ist ebenfalls nicht sonderlich hart, doch kohärent, dabey spröde, und die beyläufige Angabe seiner spezifischen Schwere ist 7,000.

Arsenik, als Metall, ist hart, sehr spröde, weniger kohärent als alle vorhergehenden Metalle, doch in der Reihe der weniger kohärenten das kohärentere. Sein eigenthümliches Gewicht ist 8,308.

Spiesglanz ist hart und kohärent, beydes in einem geringeren Grade als das Arsenikmetall. Es ist sehr spröde, gehört unter den Metallen zu den leichtesten, und die höchste Angabe seines eigenthümlichen Gewichtes ist 7,500.

Wismuth grenzt an das Weiche. Seine Kohärenz ist nicht sonderlich stark, seine Sprödigkeit aber groß. Der höchste Ausdruk für das eigenthümliche Gewicht des geschmolzenen ist 9,822, des gediegenen 9,020.

Zink. Der Grad von Härte, welcher dem Zinke zukömmt, ist eben so unbedeutend, und seine Kohärenz nicht sonderlich groß. Die Sprödigkeit verliert sich bei diesem Metalle wieder in einen Grad von Dehnbarkeit, mit welchem es zwischen Eisen und Nikel steht, und vermittelst der Streckwerke sich zu dünnen Blättchen hämmern läßt, welche nicht diker als Schreibpapier und äußerst biegsam sind. Das spezifische Gewicht des geschmolzenen ist 7,191.

Zinn ist weich, viel weicher als Zink. Die Kohärenz ist bei ihm noch unbedeutender als bey dem lezten. Seine Elastizität ist ebenfalls schwächer, seine Dehnbarkeit größer, seine Zähigkeit als Modifikation der Dehnbarkeit, ist geringer als jene, welche die Dehnbarkeit des Eisens bestimmt. Seine Dichtigkeit ist sehr geringe, und das spezifische Gewicht des reinen gegossenen Zinnes nur 7,291, des gehämmerten 7,306.

Bley ist sehr weich, seine Kohärenz und Elastizität außerordentlich schwach. Seine Dehnbarkeit ist ausnehmend groß, aber durch einen sehr geringen Grad von Zähigkeit modifizirt. Bei ihm erreicht die spezifische Dichtigkeit wieder einen hohen Punkt, und nach der höchsten Angabe ist das eigenthümliche Gewicht des reinen gegossenen Bleyes 11,875. Das Gewicht des deutschen ist 11,310.

Quekfilber ist flüssig, und hat die geringste Kohärenz unter allen Metallen. Es ist außerordentlich dehnbar, das dehnbarste der Metalle. Durch den Druk der Finger schon zertrennbar, hat es unter allen dehnbaren die geringste Zähigkeit. Seine Dichtigkeit ist außerordentlich groß, und die höchste Angabe seines eigenthümlichen Gewichtes ist 15,953.

Festigkeit des Holzes.

Kein Baumaterial ist in Ansehung seiner Festigkeit einer größern Verschiedenheit unterworfen, als das Holz. Der nemliche Baum zeigt uns in jedem seiner Theile eine andere, das nemliche Stük von einem und demselben Theile des Baums stellt uns seine Festigkeit, nach der Länge der Holzfasern genommen, in einem andern Grade dar, als wenn sie in entgegengesezter Richtung mit denselben betrachtet wird. Durch einen Hinblik auf die Entstehung und Ausbildung des Holzes werden wir im Stande, die Natur dieses ungleichartig festen Körpers zu durchschauen, die Ursachen dieser verschiedenen Verhältnisse zu entwikeln, und unsern Beurtheilungen in jedem einzelnen Falle die erforderliche Richtung und Genauigkeit zu geben.

Wir wissen aus den mannigfaltigen Untersuchungen der Pflanzenphysio-

Digitized by Google

logen, daß der vegetabilische Körper aus einer Menge ab- und zuführender Saft- und Luftröhren besteht, welche, so lange die Lebenskraft in ihm fortdauert, die aus der Luft, der Erde und dem Wasser vermittelst der auf der ganzen Oberfläche der Pflanze verbreiteten Nebengefäße an sich gezogene Nahrung in allen Theilen der Pflanze herumführen, und die zur augenblicklichen Ernährung überflüßigen Säfte in den Gefäßen des Zellgewebes zur Aufbewahrung absetzen. Eben diese Röhren sind es, welche, in parallel laufender oder gegenseitig um einander gewundener Richtung im Zellgewebe beysammen liegend, durch ihre allmähliche Verhärtung zuerst den Baß, hernach den Splint und endlich das Holz bilden, und jene zähe Fäsern erzeugen, welche uns einen so ausgebreiteten Nuzen in der praktischen Baukunst gewähren. Je nachdem nun die Zahl dieser Röhren und ihr Querdurchmesser mehr oder weniger beträchtlich ist; je nachdem diese Röhren an und für sich enger oder weiter, ihre Windungen aber dichter oder weitläufiger sind; je nachdem das Zellgewebe für sich betrachtet sowohl als auch die in ihm befindlichen Gefäße eine gedrängtere oder weitläufigere Stellung haben, muß mit ihrer Verhärtung zu Holz, wenn sie auch gerade so bleiben, wie sie im jungen Zustande sind, eine größere oder geringere Dichtigkeit verbunden seyn. Wenn sich aber, wie dieses bey den Bäumen der Fall ist, viele Jahre hindurch alle Jahre eine fast unzählbare um und um dicht an einander gedrängte Menge Luftsaftgefäße von Neuem erzeuget; wenn diese Menge mit der mehreren Kleinheit der Röhren zunimmt, mithin der oft kaum unter der stärksten Vergrößerungen sehbaren Windungen immer mehrere werden; wenn das Zellgewebe mit seinen Gefaßen zwischen den Gefäßkreisen und durchgehends zwischen jenen Werkzeugen gedrängt beisammen ist; so sind die verschiedenen Verhältnisse der Festigkeit, Härte, Dichtigkeit oder Schwere der Holzarten eine Folge dieser von der Natur getroffenen Einrichtung des Baues des vegetabilischen Körpers. Da nun vollends die jährlichen Schichten von Luftsaftgefäßen nicht insgesammt auf einmal entstehen, sondern während der ganzen günstigeren Jahreszeit immer noch in den äußern Baßring nachgeschoben, und also später als ihre Vorgänger verholzt werden, da sich, als eine Folge des lezteren, besonders unter dem Splinte noch beynahe völlig gangbare Windungen von Gefäßen befinden, und gleichwohl die älteren immer noch nicht ganz und gar ungangbar sind; so sehen wir leicht ein, wie die Verholzung, also auch die Festigkeit stufenweise zunehmen muß. Aus allem aber, was wir bis hieher betrachtet haben, erhellet deutlich, warum ein Stük Holz vom Stamme mehr Festigkeit, Härte und spezifische Dichtigkeit hat, als ein Stük von einem weit jüngeren Aste ebendesselben Stammes genommen, und warum sich die innerste Schicht eines Holzes von der äußeren in eben diesen Verhältnißen so sehr unterscheidet.

Digitized by Google

Es ist aber nicht nur allein die allmählige Bildung und der Bau des Holzes, worin wir die Ursachen der verschiedenen Verhältnisse der Festigkeit aufzusuchen haben; wir müssen sie noch nach den gummi- und harzartigen Substanzen bemessen, von denen die Holzarten mehr oder weniger durchdrungen sind. Diese Substanzen, die nach allmähliger Austrocknung der Feuchtigkeit, wodurch das Holz zum praktischen Gebrauche vorzüglich tüchtig gemacht wird, in demselben zurückbleiben, werden durch die Nahrung, die es aus der Luft und aus der Erde an sich ziehet, gebildet, und müssen daher ihrer Natur und ihrer Menge nach in eben dem Verhältnisse verschieden seyn, in welchem die Bestandtheile des Bodens und der Luft bey ihrer Erzeugung und Ausbildung einwirkten. Die Festigkeit der nemlichen Holzart muß also auch in dieser Rücksicht einiger Verschiedenheit unterworfen seyn, die den Einsichten des Baumeisters bey den vorkommenden praktischen Fällen nicht entgehen darf.

Wenn im Anfange dieser Lehre, wo die allgemeinen Gesetze der Festigkeiten aufgestellt worden sind, das Maas der Festigkeiten der vorzüglichsten Bauhölzer in zweckmäßigen Tabellen angegeben ist; so sind an jenem Orte die Hozarten unter solchen Umständen genommen, die sie zum Gebrauche in der Baukunst am tüchtigsten machen. Unter den nemlichen Umständen werden sich die Hölzer befinden, deren weitere statische Verhältnisse in der Folge umständlicher angegeben werden. Ich werde auch hier meinen Vortrag der alphabetischen Ordnung unterwerfen, und die Vollständigkeit meiner Angaben so sehr zu erweisen suchen, als es die vorliegenden Erfahrungen mir möglich machen.

Die Akazie, Robinie, kann eine Höhe von 60-80 Fuß erreichen. Ihr frisches Holz ist weich, wird aber durch allmähliges Austrocknen so fest und hart, daß selbst ein scharfes eisernes Instrument in seine Masse nicht leicht eindringet. Es ist mühsam zu bearbeiten, nimmt aber seines festen und feinen Gewebes wegen eine vortreffliche Politur an, und zeichnet sich dabei durch seine schöne, hellgelbe, mit purpurröthlichen Adern durchzogene Farbe aus. Ohngeachtet der Wuchs der Akazie sehr schnell ist, so ist doch die Dichtigkeit ihres Holzes beträchtlich, und das eigenthümliche Gewicht des wohl ausgetrockneten vom Stamme 0,650-0,702.

Der Ahorn ist in allen seinen Arten, besonders aber der weiße Ahorn, Acer Pseudo Platanus Linnaei, ein vorzüglich brauchbarer Baum. Sein Holz, unter den seiner Ausbildung günstigen Umständen genommen, ist ungemein fest und hart, der Politur äußerst fähig, sehr fein, krummfaserig und leicht, und die Lenne, Acer Platanoides Linnaei, unterscheidet sich durch ihre größere Härte und gröbere Fasern von den übrigen. Der rheinische Kubikfuß 100jährigen Stammholzes wiegt nach Hartig grün 59 Pfund 20 Loth, vollkommen dürre 43 Pfund 10 Loth.

Digitized by Google

Der allgemeine Ausdruk für das eigenthümliche Gewicht des gemeinen troknen Ahornholzes vom Stamme ist nach Eytelwein 0,755, des troknen virginischen Stammholzes 0,629.

Der Ambrabaum erreicht 30-50 Fuß reine Stammhöhe, und liefert ein bräunliches, nicht sonderlich hartes Holz, das nicht schwer zu bearbeiten, und seinem spezifischen Gewichte nach ziemlich leicht ist.

Die Birke kömmt zu einer Höhe von 40-50 Fuß. Ihr Holz ist hart, am Stammende ungewöhnlich härter und zäher, als am Zopfende, sehr fest und leicht. Nach Hartig wiegt der rheinische Kubikfuß frischen 60jährigen Stammholzes 59 Pfund 15 Loth: der Kubikfuß vollkommen dürren Stammholzes 41 Pfund 13 Loth. Das eigenthümliche Gewicht des frischen Stammholzes im Verhältnisse zu den übrigen Körpern ausgedrükt ist nach Eytelwein 0,702, des troknen Stammholzes nach Ebendemselben 0,580. Das Holz der wohlriechenden Birke ist weicher doch zäher, und die zähe Birke erreicht einen Stamm von 40-60 Fuß Höhe, 2-3 Fuß Durchmesser, und liefert ebenfalls ein festeres und zäheres Holz, als jenes der gemeinen Birke ist. —

Der Birnbaum kömmt in dem der zweckmäßigen Ausbildung seines Holzes angemessenen Waldboden oft zur Höhe und Stärke der Buchen und Eichen. Sein Holz ist sehr hart, feinfaßrig, vortrefflicher Politur fähig, zähe und von großer Dichtigkeit. Das eigenthümliche Gewicht des troknen Stammholzes ist nach Eytelwein 0.661. Weit stehet ihm das Holz des Apfelbaumes nach, und das Holz aller zahmen Baumarten ist durch die Kultur weich, schwammig und eben deßwegen für die Baukunst unbrauchbar gemacht; weil es seiner Natur nach dem ersten großen Zweke der Baukunst, dem Zweke der Dauerhaftigkeit nicht entspricht.

Die Buche erreicht eine Höhe von 60, 80, 100, 130 Fuß, und eine Dike von 2, 3-4. Fuß. Ihr Holz ist hart, doch lange nicht so hart wie das der Haine, Weißbuche, zähe und schwer. Der rheinische Kubikfuß 120jährigen Stammholzes wiegt nach Hartig frisch 64 Pfund 28 Loth: wohl ausgetroknet 39 Pfund 2 Loth. Nach Eytelwein ist die allgemein ausgedrükte Angabe des eigenthümlichen Gewichtes für das trokne Stammholz 0,666-0,854, für das trokne Holz vom Spliute 0.600-0,721.

Die Ceder, suche Lerche.

Die Cypresse wächst zu einer Höhe von 60-80 Fuß auf, und erlangt oft eine ganz außerordentliche Dike. Ihr Holz ist weich, doch fest und sehr leicht. Das eigenthümliche Gewicht des troknen Cypressenholzes aus Spanien ist nach Eytelwein 0,644. Das Holz der zweizeiligen Cypresse ist aber schwer, von feinem Harze durchdrungen, und die immer grüne Cypresse wird gewöhnlich nur 20-30 Fuß hoch.

Digitized by Google

Die Eiche erreicht nach ihren verschiedenen Arten eine größere oder geringere Höhe, gemeiniglich aber in dem ihr angemessenen Boden eine außerordentliche Dike, die bey der Steineiche unter einer Höhe von 50 - 60 Ellen oft $6\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, bey der Stieleiche, 6, 7 - 8 Fuß, bey einer Höhe von 80 - 90 Ellen beträgt, welche beyde die Zerreiche, Quercus Cerris Linnaei, noch an Höhe und Ausdehnung übertrift. Das Eichenholz ist unter den zweckmäßigen Umständen gebildet, besonders bey der Stieleiche außerordentlich hart und fest, allein spröder und weniger elastisch, als anderes wichtiges Bauholz. Es besitzt eine bedeutende Dichtigkeit, und sein Gewicht ist oft so groß, daß es sich in horizontaler Lage durch seine eigene Schwere leicht krumm zieht. Der Kubikfuß frischen Steineichenholzes von der Wurzel wiegt nach Burgsdorf 66 Pfund 4 Loth: vom Stamme nach Ebendemselben 65 Pfund 10 Loth: Der Kubikfuß frischen Stammholzes einer 200jährigen Steineiche wiegt nach Hartig 70 Pfund 31 Loth, ganz dürren nach Ebendemselben 46 Pfund 22 Loth. Der Kubikfuß frischen Stieleichenholzes wiegt nach Burgsdorf von der Wurzel 58 Pfund, vom Stamme 56 Pfund; der Kubikfuß grünen Holzes vom Stamme einer 190jährigen Steineiche nach Hartig 69 Pfund 8 Loth, in seinem völlig trokenen Zustande 44 Pfund 23 Loth.

Nach Eytelwein ist der allgemeine Ausdruk für das Verhältniß des eigenthümlichen Gewichtes des troknen Kernholzes der Sommereiche 0,720 - 0795, des troknen Holzes vom Kern und Herz 0,618 - 0,695, des troknen vom Splinte 0,610, des frischen Stammholzes der Sommereiche 0,845 - 0,850; ihres frischen Wurzelholzes 0,880, und des frischen Holzes ihrer Zweige 0 698 - 0780. Das Gewicht des frischen Steineichenholzes vom Stamme ist 0 990 - 1,100, des troknen Stammholzes der Steineiche 0,724 - 0,760, ihres frischen Wurzelholzes 1,008, und des frischen Holzes ihrer Zweige 0,819 - 0,832. Das Holz der amerikanischen Eichen ist nicht von der Festigkeit, wie es unsere Eichen liefern, und macht im Durchschnitte das Mittel zwischen Eichen- und Kastanienholz aus.

Der Elsebeerbaum kann eine Schafthöhe von 60 Fuß, und eine verhältnißmäßige Dike bekommen, wenn er in einem angemessenen Boden emporwächst. Sein Holz ist eines der festesten Hölzer, ungemein hart, und der Politur fähig. Es ist nicht sonderlich schwer, und der rheinische Kubikfuß frischen 90jährigen Stammholzes wiegt nach Hartig 57 Pfund 20 Loth, ganz dürren aber 39 Pfund. Nach Eytelwein ist das eigenthümliche Gewicht des troknen Elsebeerholzes 0,879.

Die

Die Erle wird im angemessenen Boden ein 70-80 Fuß hoher 2 Fuß starker Baum, und gibt ein hartes, der Politur ungemein fähiges Holz. Es ist leicht, und das Gewicht eines Kubikfuß frischen 70jährigen Stammholzes ist nach Hartig 56 Pfund 18 Loth, trocknen nach Ebendemselben 59 Pfund 28 Loth. Nach Eytelwein ist die allgemeine Angabe für das eigenthümliche Gewicht des trocknen Holzes vom Stamme 0,586-0,660; des trocknen vom Splinte 0,485-0,574, des frischen Stammholzes 0,788-0,800.

Die Esche kann zu einer Höhe von 100 und einem Durchmesser von 4 Fuß gelangen. Ihr Holz ist hart und zähe, und ziemlich schwer. Nach Hartig wiegt der rheinische Kubikfuß 100jährigen Stammholzes, frisch 59 Pfund 20 Loth, wohl ausgetrocknet 42 Pfund 16 Loth, Das allgemeine Maaß des spezifischen Gewichtes ist nach Eytelwein für das trokne Stammholz 0,725-845, für das trokne Holz von den Zweigen 0,734. Bei allen ihren Arten können gleiche Angaben der Festigkeit gelten.

Die Fichte, Rothtanne kömmt in dem ihrer vollkommenen Ausbildung entsprechenden Boden zu einer äußerst beträchtlichen Höhe, und liefert ein zwar harzreiches, doch weiches, nicht sonderlich festes Holz. Die Dichtigkeit desselben ist nicht groß, und der Kubikfuß des frischen wiegt nach Burgdorf 36 Pfund, des frischen 100jährigen vom Stamme nach Hartig 37 Pfund 13 Loth, des trocknen 31 Pfund 4 Loth, des trocknen 60jährigen Stammholzes 29 Pfund 25 Loth. Nach Eytelwein ist der allgemeine Ausdruk für das spezifische Gewicht des frischen 0,546, des trocknen 0,370-0,495.

Die Föhre, suche Kiefer.

Die Haine, der Hornbaum, uneigentlich die Weißbuche genannt, erreicht eine Höhe von 40-50 Fuß, und eine verschiedene, beynahe immer kantige Dike Ihr Holz ist sehr hart, und kömmt an Härte beynahe dem Ebenholze gleich. Es ist fest, ausnehmend zähe, große Last zu tragen fähig und schwer. Nach Hartig wiegt der Kubikfuß frischen 90jährigen Stammholzes 62 Pfund 2 Loth, völlig trocknen 50 Pfund 25 Loth. Das allgemein ausgedrukte Maas der spezifischen Dichtigkeit des trocknen Stammholzes ist nach Eytelwein 0,755-0,805

Die Kastanie erlangt unter günstigen Umständen die Höhe und Stärke der größten Eichen. Ihr Holz ist hart und schwer wie Eichenholz, der besten Politur fähig. Seine größere Zähigkeit aber setzt es in den Stand, bedeutendere Lasten zu tragen, und in horizontaler Lage seinem eigenen Gewichte kräftiger zu widerstehen. Das Holz der amerikanischen Kastanie ist leichter.

Die Kiefer, Föhre, wächst in geschlossenem Stande bey einem

Durchmesser von 2-3 Fuß zu einer schnurgeraden Höhe von 60-100 Fuß empor. Ihr Holz ist mittelmäßig hart und fest, weicher und leichter als das der Lerche, härter und schwerer als Tannen- und Fichtenholz. Das eigenthümliche Gewicht eines Kubikfußes frischen Holzes ist nach Burgsdorf 39 Pfund. Nach Hartig ist das Gewicht frischen 100jährigen Stammes 60 Pfund 6 Loth, des trokenen 36 Pfund 10 Loth, des troknen 50jährigen 35 Pfund 20 Loth, vom Zopfende 30 Pfund 12 Loth, des 50jährigen auf fettem Boden gewachsenen Stammholzes 26 Pfund 8 Loth. Nach Eytelwein ist der allgemeine Ausdruk für das eigenthümliche Gewicht des frischen harzigen Kernholzes 0,725, des frischen aus Kern und Splint geschnitten 0,640, des troknen Kernholzes 0,625, des troknen aus Kern und Splint 0,600, des troknen Holzes vom Splinte 0,400-0,570. Unter ihren verwandten Arten werden die starre Kiefer und die Sumpfkiefer nicht über 70 Fuß hoch, und das Holz der Zürbelkiefer ist weich, weniger harzig, grobfaserig, der Weißtanne ähnlich, doch nicht so zähe, wie lezteres. Die Weithmuthskiefer zeichnet sich durch ihren außerordentlichen Wuchs aus, der zu einer Höhe von 200 Fuß aufgestiegen, mit 5 Fuß Durchmesser gefunden wird.

Der Lebensbaum (abendländischer) wird 40-50 Fuß hoch, und $1\frac{1}{2}$ Fuß dik. Sein Holz ist hart, feinfaserig, dicht, und nimmt eine schöne Politur an. Der morgenländische Lebensbaum kömmt nicht ganz zu der Höhe des abendländischen, aber sein Holz gibt dem Holze des lezten in allen Rükſichten der Festigkeit nichts nach. Das spezifische Gewicht des Lebensbaumholzes ist im Vergleiche mit andern Holzarten ungemein groß, und nach Eytelwein 1,327.

Die Lerche erreicht eine Höhe von 70, oft 80-100 Fuß, und 3-4 Fuß Durchmesser. Ihr Holz hält die Mitte zwischen harten und weichen Holzarten, ist von großer Festigkeit, und wird durch seine Zähigkeit im Stande, eine beynahe 10mal größere Last zu tragen als Eichenholz. Seine Dichtigkeit wird noch durch das viele Harz, von welchem der Lerchenbaum durchdrungen ist, vermehrt, und das Gewicht eines Kubikfußes frischen Holzes ist nach Burgsdorf ohngefähr 41 Pfund. Nach Hartig wiegt der Kubikfuß frischen Stammholzes von 50 Jahren 60 Pfund 24 Loth, des vollkommen dürren 31 Pfund 8 Loth. Das eigenthümliche Gewicht des Lerchenbaumholzes ist nach Eytelwein 0,622. Eben so schäzbar sind in Rükſicht der Festigkeit ihre verwandte Arten, die abendländische-Lerche und die Ceder, welche lezlere die Lerche bey weitem an Ausdehnung und Höhe des Wuchses übertrift. Das eigenthümliche Gewicht des troknen indischen Cedernholzes ist nach

Digitized by Google

Eytelwein 1,315, des troknen Cedernholzes aus Palästina nach Ebendemselben 0,428 0,778.

Die Linde erreicht zwar eine bedeutende Höhe und ungeheuern Umfang, allein die Festigkeit ihres Holzes ist so geringe, daß dieselbe ganz vom Gebrauche in der Baukunst auszuschließen ist. Es ist dem Weiden- und Pappelholze lange nachzusezen, unterdessen ziemlich leicht; da der rheinländische Kubikfuß frischen 80jährigen Stammholzes nach Hartig 53 Pfund 30 Loth, und des ganz dürren nach Ebendemselben nur 48 Pfund 31 Loth wiegt. Nach Eytelwein beträgt die allgemeine Angabe seines eigenthümlichen Gewichtes 0,604.

Der weiße Maulbeerbaum erlangt eine ansehnliche Höhe und Stärke, und liefert ein hartes und festes Holz, dessen eigenthümliches Gewicht nach Eytelwein 0,626-0,897.

Die Pappel, gemeine weiße Pappel gelangt in dem ihr angemessenen Boden zu einer Stammhöhe von 100 Fuß, und 2-3 Fuß Dike. Sie liefert wie alle Pappelarten ein weiches, doch zähes, wenig dichtes, sehr leichtes Holz. Nach Hartig wiegt der Kubikfuß 60jährigen Stammholz von der Zitterpappel, Aspe, frisch 50 Pfund 16 Loth, völlig dürr 28 Pfund 13 Loth, eben solches von der deutschen Schwarzpappel, frisch 50 Pfund 25 Loth, vollkommen dürr 24 Pfund 4 Loth, desgleichen 20jährigen von der italienischen Pappel, frisch 50 Pfund 12 Loth, ganz dürr 25 Pfund 30 Loth. Nach Eytelwein ist das im Vergleiche mit den übrigen Körpern ausgedrükte eigenthümliche Gewicht des troknen Schwarzpappelholzes 0,383 - 0,557, des troknen Weißpappelholzes 0,529 - 0,810, des troknen Pappelholzes aus Karolina 0,419, des troknen italienischen 0,398. Einige Pappelarten, deren Stämme in der Saftzeit geschält und getroknet werden, erlangen dadurch eine große Härte und Festigkeit, wohin besonders die Schwarzpappel und Pyramidenpappel gehören. Keine erlangt aber die Höhe, zu welcher die Silberpappel, Populus nivea Borkhausen, Wildenow ꝛc. und die weiße Pappel emporsteigt.

Die Platane erlangt einen hohen und ausnehmend diken Wuchs. Ihr Holz ist hart, feinfaserig, fest und schwer.

Die Roßkastanie kann in dem ihr gemäßen Boden zu einer bedeutenden Höhe und großen Dike aufwachsen. Ihr Holz ist sehr weich, zart, faserig und leicht. Nach Hartig wiegt der rheinische Kubikfuß 80jährigen Stammholzes, frisch 56 Pfund 27 Loth, wohl ausgetroknet 34 Pfund 26 Loth.

Die Rothtanne, suche Fichte.

Die Rüster suche Ulme.

Die Tanne, Weißtanne erreicht unter allen Nadelhölzern Deutschlands die größte Höhe und Stärke, und kann zu einer schnurgraden Länge von 160-180 und einem Durchmesser von 6 Fuß gelangen. Ihr Holz ist weich, zähe und elastisch, der Politur sehr fähig, feinfaserig und biegsam. Es läßt sich leicht spalten, hat wenig Dichtigkeit und ist unter allen Nadelhölzern das leichteste, indem der Kubikfuß in frischem Zustande nach Burgdorf nur 29¼ Pfund wiegt. Nach Hartig wiegt der Kubikfuß frischen 80jährigen Tannenholzes 69 Pfund, völlig trocknen aber 36 Pfund 20 Loth. Die allgemeine Angabe des eigenthümlichen Gewichts ist nach Eytelwein für das frische Stammholz 0,444-0,453, für das trokne 0,420-0,424. Die Eigenschaften des Tannenholzes machen es in der Baukunst vorzüglich zu Mastbäumen, Durchzügen und Queerbalken, zu Bretter, Fußböden und zu Schreinerarbeit geschikt. Zu eben dem Gebrauche eignet sich das Holz der Balsamtanne und der Schierlingstanne, das mit dem der Weißtanne die nächste Verwandschaft hat.

Die Ulme, Rüster erlangt die Höhe und Stärke der Eichen. Ihr Holz, besonders wenn es in der Saftzeit geschält und auf dem Stamme getroknet wird, ist von großer Festigkeit, so hart und zähe, daß es selbst mit scharfen eisernen Werkzeugen schwer zu bearbeiten ist. Es ist in frischem Zustande sehr schwer, wird aber, wenn es wohl ausgetroknet ist, außerordentlich viel leichter. Nach Hartig wiegt der rheinische Kubikfuß frischen 100jährigen Stammholzes 62 Pfund 17 Loth, dürren nur 36 Pf. 14 Loth. Nach Eytelwein ist der allgemeine Ausdruk für das eigenthümliche Gewicht des troknen Ulmenholzes vom Stamme 0,600-0,742. Die Korkrüster besitzt alle Eigenschaften der Festigkeit noch in einem weit höhern Grade. Das Holz der Flatterrüster, Ulmus scabra Linnaei, du Roye. Ulmus effusa Borkhausen, stehet weit in diesen Rüksichten nach, ist weich und brüchig.

Der virginische Wachholder kann zu einer Höhe von 60-80 ja 100 Fuß mit verhältnißmäßiger Dike gelangen, und liefert ein ungemein edles hartes, schweres und so dichtes Holz, daß es mit scharfen eisernen Werkzeugen mühsam zu behandeln ist. Von dem gemeinen Machholder kömmt uns ein eben so schäzbares Holz: allein sein Wuchs mißt nur zuweilen, selbst in dem schiklichsten Boden, 20-30 Fuß Höhe und ½-1 Fuß Durchmesser. Er ist daher für die Baukunst im Großen von keiner Wichtigkeit. Das eigenthümliche Gewicht des Wachholderholzes ist nach Eytelwein 0,556.

Die Weide verdient in der Baukunst weder in Rüksicht ihrer Dauer noch ihrer Festigkeit einige Achtsamkeit des Architekten. Ihr Holz ist weich, zwar zähe und leicht, doch selten in einer zwekmäßigen Größe zu finden.

Digitized by Google

Die festeren sind noch die Bandweide und Lorbeerweide, und die größere Art ist die weiße Weide, salix alba Linnaei, die in einem Zeitraume von 30-40 Jahren bey einer ansehnlichen Dike eine Höhe von 40-50 Fuß erreicht; aber vor allen andern brüchig und unbrauchbar ist. Das eigenthümliche Gewicht des Weidenholzes ist allgemein nach Eytelwein ausgedrükt 0,585.

Die Weißtanne, suche Tanne.

Festigkeit
der von Menschenhänden bereiteten Materialien.

Die Festigkeit der von Menschenhänden zum Gebrauch für die Baukunst bereiteten Materialien gründet sich eben so, wie ihre Dauer auf die Natur und das Verhältniß ihrer Bestandtheile und die Art ihrer Zusammensezung. Die von ihnen angegebenen Rüksichten der Festigkeit werden also in so weit wahr seyn, als die Bedingungen der Wissenschaft sowohl als das Handwerk während ihrer Bereitung erfüllt worden sind.

Die folgenden Angaben werden daher nicht die Eigenschaften der zufällig aufgefundenen Metalle, sondern eine Foderung seyn, welche die Baukunst an das ihrem Dienste geweihte Handwerk zu machen hat.

Glas ist hart, spröde und leicht zersprengbar. Seine Dichtigkeit ist beträchtlich; denn sein eigenthümliches Gewicht ist nach Eytelwein für das Flintglas 3,329; für das Bouteillenglas 2,732, für das gemeine Fensterglas 2,642, für das Krystallglas 2,488-2,892.

Ziegel sind halbhart, ans Harte grenzend, beynahe gar nicht spröde, von starkem Zusammenhange, und nicht sehr leicht zersprengbar. Ihrem eigenthümlichen Gewichte nach sind sie leicht. Der Kubikfuß wiegt 130 Pfund, verhält sich also ungefähr wie 1,800. Nach Eytelwein ist ihr eigenthümliches Gewicht in der geringsten Angabe 1,410.

Lehmziegel haben sehr geringe Festigkeit, sind weich, leicht zertrennbar, und viel schwerer als die gebrannten Ziegel.

Lehmpazen, einigermaßen fester und weniger weich als die Lehmziegel, sind nicht so leicht zersprengbar als lezere, doch immer noch von geringem und unbedeutendem Zusammenhange. Sie sind etwas leichter als Lehmziegel, doch schwerer als gut gebrannte Ziegel.

Der Gebrauch dieser und ähnlicher Bereitungen in der Baukunst kann nur durch den Drang der Noth und der Sparsamkeit entschuldigt werden, welche eben nicht die Festigkeit der Gebäude in einem hohen Grade begünstigen. Die gestampften Steine, die Pise'- und Wellerwände, die unter den

Digitized by Google

nemlichen Rükſichten der Feſtigkeit ſtehen, werden daher unter ähnlichen Angaben ihren Plaz in der Lehre der Feſtigkeit finden.

Foxe's Steinpapier, das man gewöhnlich in ſehr dünnen $1\frac{1}{2}$ Linie diken Tafeln erhält, iſt ziemlich hart und ſteif, verdirbt Säge und Hobel, womit man es zerſchneiden und bearbeiten will. Es iſt ſpröde, läßt ſich ohne zu brechen nur wenig biegen, doch ohngeachtet ſeiner Sprödigkeit mit dem Hammer dünner ſchlagen. Dadurch zertrümmelt es zwar nicht, wird im Gegentheile feſter, verliert aber ſeine Biegſamkeit vollkommen, und wird brüchig.

Gemeiner Mörtel, anfangs weich, wird an der freyen Luft immer härter, und gelangt in Verbindung mit dem Steine zulezt zu ſolchen Eigenſchaften der Feſtigkeit, daß er der Härte des Marmors nahe kömmt, ſchwer zerſprengbar, und ſeinem ſpezifiſchen Gewichte nach ziemlich leicht iſt. Nach Eytelwein iſt das Maas deſſelben für den friſchen Kalkmörtel 1,789, für den trokenen 1,638. Nach Ebendemſelben iſt der allgemeine Ausdruk für das eigenthümliche Gewicht friſcher Mauern mit Kalkmörtel und Bruchſteinen 2,461, eben ſolcher, wenn ſie ausgetrokuet ſind 2,396, friſcher Mauern von Sandſteinen und Kalkmörtel 2,123, trokner 2,047, friſcher Mauern von Ziegelſteinen mit Kalkmörtel 1,554 - 1,699, trokner 1,471 - 593.

Gypsmörtel wird in trokner Luft ſteinartig hart, und erreicht einen großen Zuſammenhang, hängt aber mit andern Steinen weit ſchwächer zuſammen, als der gemeine Kalkmörtel. Er iſt übrigens in dieſem Zuſtande ziemlich leicht zerſprengbar, und ſein eigenthümliches Gewicht nicht bedeutend.

Cämente und Kitte erreichen eine ſteinartige Harte, und werden verfertiget der Gewalt des Waſſers zu widerſtehen. Am Ende der Lehre der Dauer ſind die vornehmſten Cämente und Kitte angegeben, und ein Verzeichniß von Schriften über dieſen Gegenſtand beygefügt.

Theorie der Dauerhaftigkeit der Konſtrukzion.

Der IIte Theil der Theorie der Dauerhaftigkeit bezieht ſich auf die Dauerhaftigkeit der Konſtrukzion. Es finden 3 Perioden ſtatt, in welchen die Konſtrukzion eines Gebäudes vollendet, ſein Entſtehen, ſein Daſeyn und ſeine Fortdauer durch die weiſe Anordnung des Architekten und die Geſchiklichkeit des Handwerkers bewirket wird. Die 1te Periode umfaßt die Vorbereitung

des Grundes, welcher das Gebäude zu tragen hat, die 2te Periode die Summe der wirkenden Kräfte, durch welche die Elemente des Gebäudes zu einem Ganzen untereinander verbunden werden; die 3te Periode bezeichnet uns die Zeit, worin die Fortdauer des in den 2 ersten entstandenen Ganzen durch die Unterhaltung begründet wird. Es deuten uns aber diese 3 Perioden 3 besondere Züge an, worin die Thätigkeit bey der Konstrukzion zusammenwirket, und bestimmen uns auf diese Art die 3 besondern Abtheilungen dieser Theorie: 1stens, die Lehre der Vorbereitung des Grundes, 2tens, die Lehre der Zusammensezung der Theile, und 3tens, die Lehre der Unterhaltung des Ganzen.

Lehre der Vorbereitung des Grundes.

Die Dauerhaftigkeit der Konstrukzion hängt vorzüglich und zuerst von einem festen Baugrunde ab. Ein fester Baugrund aber ist derjenige, der nicht allein der gewissen Last des darauf zu sezenden Gebäudes, und der zufälligen Belastung durch Menschen, Hausrath und Vorräthe das Gleichgewicht hält, sondern denselben noch um so viel widerstehet, als der Druk einer todten Last nicht plözlich mit einer erschütternden Gewalt, sondern allmählig nach den Gesezen der Schwere erfolget. So wie alle unsere Erkenntniß mit der Erfahrung anfängt, so leitet dieselbe auch hierin unsere Einsichten, und belehret uns über das, was die Theorie als Grundzug aufstellen soll.

Die festesten Baugründe sind nach ihr: Felsen und felsenähnlicher Steingrund, die vorzüglich guten und festen: grobkörniger Lehm, harter mit Thon und fetter Erde verkitteter grober oder feiner Sand.

Quellsand ist ein zweydeutiger, nur unter gewissen Bedingungen guter; Thon, Letten, Mergel, Triebsand, Damm- Wiesen- und Torferde sind weiche und schlechte Baugründe.

Der zweydeutigste und unsicherste ist jener, welcher aus verschiedenen Erdarten, Schutt und Steinen besteht, womit man Gräben und Vertiefungen alter Festungswerke und Städte ausgefüllet hat, der weichste und schlechteste von allen ist aber schwimmender Morast.

Allein nicht nur die Natur des Grundes selbst, sondern auch seine Mächtigkeit, seine Ausdehnung und die Umstände seiner Nachbarschaft und Umgebungen sind es, welche die Tüchtigkeit desselben bestimmen.

Im ersten Falle muß sich die Dike des Baugrundes mit der Natur der Erdlage und mit der Schwere des darauf zu errichtenden Gebäudes in einem solchen Verhältnisse befinden, in welchem derselbe dem immer fortdauernden,

Digitized by Google

Druke der todten Laſt ſo ſehr widerſtehet, daß nie ein Eindrüken des Grundes in eine darunter liegende weichere Erdlage, oder gar ſein Brechen zu befürchten ſeyn kann.

Im zweyten Falle muß ſeine Ausdehnung allem Ausweichen der feſten Erdlage nach der Seite den kräftigſten Widerſtand leiſten.

Im dritten Falle dürfen aber die benachbarten Flüſſe, Bäche, Bergſtröme und Quellen durch das Anſchwellen ihres Gewäſſers nie einen nachtheiligen Einfluß auf den Baugrund äußern, der in ſeinem troknen Zuſtande die größte Feſtigkeit verſprochen hatte.

Der Baumeiſter hat alſo, um die Dauerhaftigkeit der Konſtrukzion in der 1ſten Periode zu begründen, nicht nur allein die Natur des Grundes und ſeine Mächtigkeit zu erforſchen, und dieſen Zwek vermittelſt des Aufgrabens, im Falle dieſes aber wegen Enge des Plazes nicht ſtatt finden kann, durch Anwendung des Viſitireiſens oder des Bergbohrers zu erreichen; ſondern er ſoll, mit Einſicht und Klugheit ausgerüſtet, auch alle Umgebungen des Grundes unterſuchen, die zwekmäßigſten Mittel zur Befeſtigung deſſelben ergreifen, und alle ſchädliche Einwirkungen auf die Grundlage ſeines Gebäudes vernichten.

Die Erfahrung bezeichnet ihm den Felſen, der mit feſter Erde unterſtüzt, 2 Schuhe dik iſt, mächtig genug, die ungeheure Laſt von Thürmen und Palläſten auf ſeinem Rüken zu tragen.

Der gewöhnliche feſte Baugrund muß aber $\frac{1}{6}$ der Mauerhöhe dik ſeyn, um der Laſt eines maſſiven Gebäudes hinlänglich zu widerſtehen.

Der hohle Felſen werde wie ein Gewölbe betrachtet, das in gewiſſen Entfernungen mit Bögen und Pfeilern untermauert werden muß, damit es durch den Druk der darauf zu ſezenden Laſt nicht eindreche.

Die glatte Oberfläche des Felſen, der mächtig genug iſt, die Laſt eines Gebäudes zu tragen, bearbeite man rauh, damit die untere, ebenfalls rauh bearbeitete Fläche der Grundſteine mit dem Mörtel eingreifen und ſich verbinden könne.

Große Vertiefungen füllt man mit einem Guß von Mörtel und kleinen Steinen aus. Wohl bereitet und feſtgeſtampft wird dieſer zu einer Maſſe verkleinert, welche den Marmor an Dauer und Feſtigkeit übertrift.

Den abhängigen Felſengrund verſehe man mit Treppen, den ſteilen Felſen mit Zähnen, damit die Treppen und Zähne des angelehnten Mauerwerkes eingreifen und ſich verbinden.

Auf den Abhängen der Berge vergeſſe man nicht, den Druk der Erde in Betrachtung zu ziehen, der die Mauern des Fundaments zuſammen werfen kann.

Den Grund auf Quellſand lege man ſtükweiſe, von Tag zu Tag, und

ſchreite

schreite schnell der Vollendung der Grundlage entgegen, damit das zuströmende Wasser die Arbeit nicht hindere. Aber nie grabe man in der Nähe eines solchen Grundes die Erde auf, damit nicht durch Eröffnung verstopfter Quellen die Gewalt des Wassers vermehrt, und die Grundlage des Gebäudes unterwaschen werde.

Der Festigkeit des Grundes schädliche Quellen sammle man ausserhalb dem Umfange des Gebäudes in Behältnisse, und leite sie durch Rinnen und Kanäle von dem Baugrunde ab.

Auf wasserreichem Boden verfahre man immer schnell mit der Grundlage des Gebäudes, und strömet das Wasser in grosser Fülle dem Bauplaze zu; so verwahre man während der Arbeit jedes Stück des Fundaments auf allen Seiten durch eine Art von Kasten, aus Brettern mit eingetriebenen Pfosten verbunden, gegen das Eindringen des Wassers, bis die Grundlage über den höchsten Wasserstand herausgeführet ist. Die Menge des hinzuströmenden Wassers suche man aber durch immer thätige Menschenhände durch Pumpen und durch Schaufelwerke von der Baustelle zu entfernen.

Im Wasser selbst bereite man den Grund durch Ausschöpfen des Gewässers, oder durch Ableitung der Flüsse und Ströme vermittelst geeigneter Gräben und Kanäle vor, und lasse dieselben nach schnell erreichter und wohl ausgetrockneter Grundlage in ihr altes Bett zurük fliessen.

Oder man breche durch Anlegung von Dämmen die Gewalt der Ströme, und werfe die geeigneten, zweckmäßigen Materialien, welche die Grundlage bilden sollen, in großer Menge in die Tiefe des Wassers hinab, bis der Grund in seiner erforderlichen Ausdehnung über die Oberfläche des Wassers sich erhebet.

Mannigfaltig sind die Arten, den Grund der Gebäude im Wasser zu bereiten. Sie gehören in jenes ausgebreitete Feld, wo sie der freywirkende, nie verlegene Geist des Architekten in dem Momente der Nothwendigkeit auffindet. Diejenigen, welche als allgemein leitende Grundzüge dienen, stellet die Lehre von der Vorbereitung des Grundes in ihren Sätzen auf.

Kasten, höher als die Tiefe des Gewässers, aus hölzernen Pfosten zusammen geschlagen, und gegen das Eindringen der Flussigkeit wohl verpicht, werden nach der Richtungslinie des aufzuführenden Mauerwerkes aufgestellt, und gegenseitig unter einander fest gehalten. Mit den geeigneten Materialien vollgemauert, sinken sie nach und nach auf den Boden des Wassers hinab, und geben einen vorzüglich festen Grund mit der Last der wichtigsten Gebäude der Gewalt der Wellen zu trozen.

Sind die Wasserströme und Meeresstürme so heftig, daß ein gewöhnliches Verfahren nicht statt finden kann; so verwahre man den Baugrund mit einem Balkendamme gegen die gewaltig eindringende Wasserfluth. Den inneren Raum einer doppelten Reihe von Balken wohl untereinander verbunden

und zusammengefügt, fülle man mit Sandsäken aus, und seze in der so eingeschlossenen Baustelle durch Ausschöpfung des Wassers, Versenkung von Materiallen, oder eine andere gewöhnliche, der Gegend und dem Orte angemessene Art die Arbeiten der Grundlage fort.

Wirket aber die Brandung des Meeres mit einer ungeheuren Gewalt gegen das Gestade hin; so führe man nach der Vorschrift des Vitruvius ein starkes Bette auf dem festen Lande auf, dessen kleinere Hälfte wagerecht abgeglichen, die Größere aber mit einem Abhange gegen die Meeresseite versehen wird. Von dieser und den beyden Nebenseiten umgebe man den Abhang mit Dämmen, welche mit der Oberfläche des festen Bettes gleiche Höhe haben, fülle ihn mit Sand vollkommen aus, und führe auf der ganzen wohlgeebneten Oberfläche des so bereiteten Bettes einen Pfeiler von einer seinem Zwecke gemäßen Höhe und Beschaffenheit auf. Ist das Mauerwerk des Pfeilers wohl getrocknet; so stecke man den Damm gegen die Meeresseite durch. Die Wellen unterwühlen den Sand, und der Thurm, dessen Grundfläche zum Theil auf dem Sandbette ruhet, stürzt in die Tiefe des Meeres hinab.

Geschwinde erreicht man seinen Zweck, wenn man den Bauch alter Schiffe mit Steinen anfüllt und versenket, wodurch man einen Grund erhält, der durch den Sand befestiget wird, welchen das Meer nach und nach um ihn herumlegt.

Haben die aufgestellten Untersuchungen den festen Baugrund erst in einer bedeutenden Tiefe angetroffen, und es ist der ökonomischen Lage des Staates angemessener einen Aufwand von Holz zu machen, als die Kosten der Ausgrabung der über der festen Erdlage liegenden weicheren Gründe, und der damit verknüpften beschwerlichen Ausschöpfung des Wassers, so wie der zum gänzlichen Herausführen der Fundamente benöthigten Mauermaterialien zu tragen; so findet die Bereitung der künstlichen Baugründe durch Röste statt, die entweder liegende oder Pfahlröste sind.

Die liegende Röste, deren Balken vermittelst unterliegender Queerhölzer auf die Erde selbst gestrekt und auf ihrer Oberfläche verschalt sind, finden ihren Plaz, wo den tief liegenden festen Baugrund weichere Erdlagen bedeken, die sich durch einen gleichförmig verbreiteten Druk der darauf zu sezenden Last zu einem solchen Grade von Dichtigkeit zusammendrüken lassen, daß in der Folge kein weiteres Nachgeben des Grundes zu besorgen ist.

Durchwachsene Torferde, feuchter Thon und Letten, durchnäßter Mergel und Triebsand sind Gründe, auf welchen sie sich mit großer Sicherheit gebrauchen lassen.

Da aber, wo Wasser oder schwimmender Morast über dem in der Tiefe liegenden festen Baugrunde sich befindet, bedienet man sich der Pfahlröste, deren

Digitized by Google

Balken auf die Pfähle ausgezapft, durch Zangen zusammengehalten, und auf der Oberfläche verschalt werden.

Beyde müssen unter den höchsten Stand des Grundwassers gelegt, die Pfahlröste, die an den Ufern der Flüsse stehen, gegen den Strom hin und an den Nebenseiten, und die Pfahlröste mitten im Wasser auf allen Seiten mit den gehörigen Spundwänden umgeben werden, damit die Gewalt des Wassers den Grund nicht ausspühlen kann, worin die Pfähle eingemauert sind. Die Pfähle selbst müssen zu einer Festigkeit eingetrieben werden, die der drükenden Last des darauf zu bringenden Gebäudes den gehörigen Widerstand zu leisten im Stande ist. Die Summe der Gewalt, mit welcher die Schläge gesammte Pfähle eingetrieben haben, muß daher die Gewalt des drükenden Gewichtes, man kann annehmen, um die Hälfte übersteigen. Darum berechne man mit Genauigkeit die Gewalt der Schläge, welche durch das Gewicht der schlagenden Kraft und durch die Höhe seines durchlaufenen Raumes bestimmt wird.

Bey aller Vorbereitung des Grundes suche man jene Theile vorzüglich zu befestigen, die Ruhepunkte von Hebelarmen drükender Gewalten, wie die dem Seitendruke entgegengesezte äußersten Punkte in den Grundflächen der Widerlagen, der Futtermauern und der Strebepfeiler, sind.

Die drükende Last selbst werde aber, so sehr es möglich ist, durch Verbreitung der Grundflächen des Gebäudes vermindert; denn die Wirkung seiner Gewalt stehet mit der Größe der Grundflächen in einem umgekehrten Verhältnisse, so daß eine 100000 Pfund schwere Masse, die sich mit einer Grundfläche von 4 □ Schuhen verbreitet, um die Hälfte weniger Druk äußert, als eine andere von dem nemlichen Gewichte, deren Grundfläche nur 2 □ Schuhe groß ist.

Lehre der Zusammensezung der Theile.

Nachdem wir in der Lehre der Vorbereitung des Grundes die allgemeinen Bedingungen erkannt haben, welche die Dauerhaftigkeit der Konstrukzion in ihrer 1ten Periode begründen; so werden wir die 2te Periode, in welcher die Zusammensezung der Materialien, der Elemente des Gebäudes, erfolget, aus dem nemlichen Gesichtspunkte betrachten. Die Lehre von der Zusammensezung der Theile stellet 5 Hauptursachen als leitende Grundzüge auf, aus welchen die Dauerhaftigkeit der Gebäude in der 2ten Periode der Konstrukzion hervorgeht.

Digitized by Google

Die 1te ist die sorgfältige Auswahl der Materialien, welche die Grundzüge, die ihr wirkliches Hervortreten bedingen, aus der Lehre der Dauer und Festigkeit ableitet, wohin der Architekt sein Studium und seine Untersuchungen zu wenden, und das Feld seiner Erfahrungen auszubreiten hat.

Die 2te ist die sorgfältige Bereitung der Materialien, deren Hauptsäze und Bedingungen, in so weit sie in eine Theorie der Baukunst gehören, durch die Lehre der Dauer und Festigkeit der von Menschenhänden bereiteten Materialien entwikelt sind.

Die 3te Ursache ist die zwekmäßige Behandlung und Anwendung der Materialien. Sie schreibt dem Baumeister vor, die Steine und Hölzer nach den Eigenschaften ihrer Dauer und Festigkeit, deren Lehrsäze oben am gehörigen Orte vorgetragen sind, zu behandeln, und ihnen nach diesen Rüksichten ihre geeignete Orte anzuweisen. Sie lehrt ihn, sich des gewöhnlichen Kalkmörtels hauptsächlich im Trokne zu bedienen; ihm in dieser Lage von grobem und scharfkörnigem Sande mehr, von feinem, mit porösen und troknen Körnern weniger zuzusezen; im Feuchten aber das Verhältniß des Kalkes zum Sande zu vermehren, von troknen, kleinen und porösen Sandkörnern mehr als von groben und glatten zu gebrauchen, vorzüglich aber einen Zusaz von Ziegelmehl und Kohlenstaub beyzufügen. Bey Wassergebäuden weiset sie auf den Gebrauch der Cämente und Kitte hin. Den Gyps aber zeigt sie dem Architekten nur im troknen an dem Plaze, der seinen Gebrauch rechtfertigt: da kann er zu Ueberzügen und Verzierungen, zum Ausbaue des Innern und zur Konstrukzion sehr flacher Dekengewölbe, desgleichen die Espieschen in dem Palais Bourbon in Paris sind, zwekmäßig verwendet werden. Den Lehm erkläret sie zur Verbindung der Lehmziegel vorzüglich und allein, die Lehmkonstrukzion selbst aber nur gegen die Gewalt des Feuers tüchtig. Den Gebrauch des Thons findet sie nur beym Wasserbaue nüzlich. Ueberhaupt aber deutet sie bey dem Gebrauche der von Menschenhänden bereiteten Materialien auf den Zwek und die Absicht, zu der sie der Geist der Wissenschaft erfunden, und auf die Tüchtigkeit hin, zu welcher die Geschiklichkeit des Handwerkers sie erhoben hat. Sie leitet endlich den Architekten auf die Lehre der Festigkeit und Dauer der Metalle hin, dort die Eigenschaften derselben zu erkennen, nach diesen ihre Anwendung, so viel es ihre öftere Seltenheit erlaubt, zu ordnen, besonders aber das in der Baukunst so häufig erscheinende Eisen bey allem Gebrauche im Mauerwerke mit einer Mischung von Theer und Pech zu überziehen.

Die 4te Ursache ist die Beobachtung der schiklichen Jahreszeit. Die große Hize troknet die Mauern zu schnell aus, die dem Mörtel zur Versteinerung nöthige Feuchtigkeit verdünstet zu frühe, und seine Theile

Digitized by Google

können nicht mehr in die Steinporen eindringen; weil sein erweichter Zustand zu geschwinde verändert wird. Bey heftiger Kälte gefrieren die Steine, die Poren ziehen sich zusammen, und die Verbindung wird gehemmt. Die mäßig warmen und hellen Tage des Jahres sind der günstigste Zeitpunkt zur Aufführung der Gebäude. Die Zusammensezung der Mauern soll nur so lange fortgesezt werden, als der Mörtel gehörig trokuen kann. Bey unterbrochener Arbeit soll man die stehenden Mauern den Winter und Sommer über zudeken. Sobald es aber die Umstände fordern, in feuchter oder kalter Jahreszeit den Bau fortzusezen, soll man sich eines schnell trokuenden Mörtels zur Konstrukzion der Mauern bedienen. In heißer Jahreszeit verfertige man Grundmauern, Gewölbe unter der Erde, und dikes Mauerwerk; doch begieße man die Steine fleißig mit Wasser. Besonders aber hute man sich, die Mauern in der Erde, als Fundamente und Kellergewölbe, ehe sie vollkommen ausgetrokuet sind, mit Erde zu überdeken. Das Grundgraben vollführe man im Sommer und Herbste. Zum Bewerfen der Mauern wähle man feuchte Witterung, und den Wasserbau beginne man im Sommer, wenn das Gewässer am niedrigsten, und sein schnelles Anschwellen von dem schmelzenden Schnee nicht mehr zu befürchten ist.

Endlich ist die kluge und geschikte Verbindung der Materialien selbst untereinander von der Lehre der Zusammensezung der Theile als die 5te Ursache dargestellt, wodurch die Dauerhaftigkeit der Konstrukzion in dieser Periode bezweckt wird.

Die weise Anordnung des Architekten und die verständige Geschiklichkeit des Handwerkers, durch welche diese Ursache in die Wirklichkeit hervortritt, beruhet auf den Grundzügen der Stein- und Holzverbindung, deren Entwiklung daher diesem Theile der Theorie zukömmt.

Grundzüge der Steinverbindung.

Druk der senkrecht auf der Horizontale stehenden Mauern.

Um den Druk der Mauern, welche senkrecht auf der Horizontale stehen, deutlich einzusehen, stelle man sich vor, daß die ganze Masse einer solchen Mauer aus einer großen Anzahl gleicher Theile bestehe, die wir Elemente nennen, und welche sämmtlich schwer eine Tendenz nach dem Mittelpunkte der Erde haben. Ein jedes dieser Elemente müßte also vermöge seiner Schwere senkrecht auf die Horizontale herabfallen, wenn es nicht immer von dem darunter liegenden in der Direkzionslinie seiner Schwere vollkommen unterstüzt

Digitized by Google

wäre, und so am Fallen selbst gehindert blos ein Bestreben zum Fallen auf das Darunterliegende äußerte, welches man seinen Druk nennt. Weil nun aber alle Elemente einer Mauer, die senkrecht auf der Horizontale steht, in den Direkzionslinien ihrer Schwere unterstüzt sind, so muß auch der gesammte Druk, den sie auf die Unterstüzung äußern, in die Direkzionslinien ihrer Schwere fallen, d. i. senkrecht auf die Horizontale, nach dem Mittelpunkte der Erde hinwirken, und der Druk selbst muß um so stärker seyn, je größer die Anzahl der drükenden Elemente, das Gewicht, der Inhalt der drükenden Masse ist.

Widerstand gegen senkrechten Druk.

Die Kraft, mit welcher die Unterstüzung durch ihre Dike der Gewalt des senkrechten Drukes widersteht, wird von den Mechanikern nach den Gesezen des Hebels aufgefunden, richtiger aber nach den Geiezen der rükwirkenden Festigkeit bestimmt, wenn senkrechte Mauern zur Unterstüzung dienen, und nach den Gesezen der relativen Festigkeit, da wo Gewölbe und wagerecht schwebende Mauern Widerstand leisten: sobald nur einmal das Maas der Festigkeiten für die verschiedenen Materien durch die Erfahrung ausgemittelt ist.

Da unterdessen die senkrecht auf der Horizontale stehenden Mauern ihrer großen widerstehenden Kraft wegen in allen ihren Verbindungen dem Seitendruke als Widerlagen entgegengesezt werden; so ist es nothwendig, die Grundzüge zu beleuchten, auf welche sich die Auffindung ihres eigenen Widerstandes gegen den Seitendruk gründet, und vollkommen zwekmäßig es jezt auszuführen, ehe wir weiter in unsern Betrachtungen fortschreiten.

Widerstand gegen den Seitendruk.

Die Kraft, mit welcher die senkrecht auf der Horizontale stehenden Mauern durch ihre Dike der Gewalt des Seitendruks das Gleichgewicht halten, wird von den Mathematikern ebenfalls nach statischen Gesezen aufgefunden und bestimmt, sobald die Höhen der Mauern und die Gewichte, welche dem Seitendruke gleichkommen, gegeben sind. Ehe aber dieselben zu ihren Rechnungen schreiten, so sezen sie 3 verschiedene Ausnahmen voraus:

1tens. Daß eine Mauer auf einem vollkommen festen Grund stehe, der bey keiner Gewalt dem Einsinken unterworfen ist.

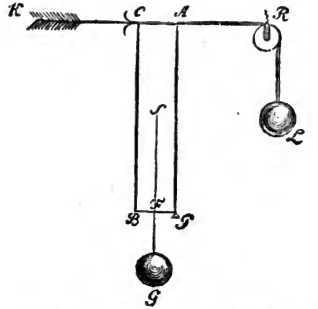
2tens. Daß die Mauer selbst eine vollkommene Festigkeit besize, durch eine hinlängliche Gewalt zwar umgeworfen, keineswegs aber zerbrochen werden könne.

Digitized by Google

3tens. Daß man den Durchſchnitt einer Mauer vollkommen als die Mauer ſelbſt anſehen könne; weil eine Mauer aus unendlich vielen ebenen Flächen beſtehet, die mit einander parallel, auf dem Horizonte ſenkrecht ſind, und folglich von allen das nemliche gelten muß, was von einer dieſer Flächen beſtimmt wird.

Nach dieſen Vorausſezungen ſtelle man ſich nun den Durchſchnitt A P B C, Fig. I. einer parallelepipedaliſchen Mauer vor, die von einer Gewalt K einen Seitendruk auszuhalten hat, der ſenkrecht auf die Vertikallinie der Mauerhöhe, und folglich parallel mit der Horizontale wirket.

Fig. I.



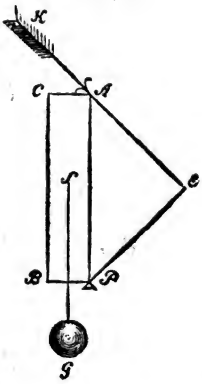
Da es nun einerley iſt, ob die Gewalt von K nach der Richtung K A R drüket, oder von der andern Seite nach eben dieſer Richtung ziehet; ſo kann man ſich am Ende des Seiles A R L, welches oben um die Rolle R geſchlagen iſt, die Laſt L befeſtigt denken, deren Schwere der Gewalt des Drukes vollkommen gleichkömmt; den ganzen Inhalt des Parallelogramms aber vereinige man in dem Gewichte G, welches der Linie P B in der Direkzionslinie der Schwere angehängt iſt. Die Schenkel A P und P F des Winkels A P F betrachte man als einen Winkelhebel, deſſen Ruhepunkt ſich in P befindet, und welchen die am Ende A des Armes A P angebrachte Laſt L nach horizontaler Richtung ziehet, da hingegen das Gewicht G, in welchem der ganze Inhalt des Parallelogramms zuſammengebracht iſt, an dem Ende F des andern Hebelarmes P F, deſſen Länge durch die aus dem Schwerpunkte S des Parallelogramms gezogene Direkzionslinie S G beſtimmt wird.

Digitized by Google

Die Rechnungen selbst werden auf den statischen Saz des Gleichgewichtes gegründet, nach welchem sich die Gewalt und die Kraft umgekehrt wie ihre Hebelarme, oder welches einerley ist, umgekehrt, wie die auf ihre Direkzionslinien gezogenen Perpendikularen verhalten müssen, wenn sie einander das Gleichgewicht halten sollen.

Würde der Seitendruk in schiefer Richtung auf die Vertikallinie A P, Fig. II. der Mauerhöhe erfolgen, und gleich einem Dachsparren nach der Richtung K A hindrüken; so siehet man leicht ein, daß dieser Druk lange nicht die Gewalt haben würde, als wenn er auf die Länge des Hebelarmes A P in senkrechter Richtung wirkte.

Fig. II.



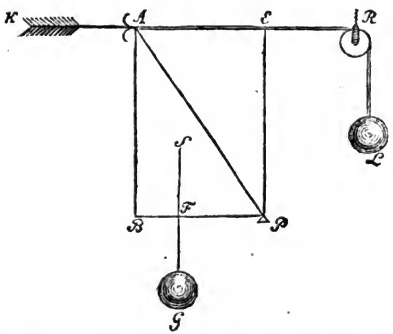
Zieht man daher aus dem Ruhepunkte P auf die verlängerte Richtungslinie A E des Drukes die senkrechte Linie P E; so kann man sich statt des Hebelarmes A P des andern Hebelarmes P E bedienen, und der Fall wird gänzlich auf den vorigen reduzirt, denn die Wirkung des Seitendruks auf die Länge des Hebelarmes senkrecht seyn.

Wäre aber der Durchschnitt einer senkrecht auf der Horizontale stehenden Mauer ein Dreyek, und der Druk erfolgte nach einer Richtung, welche mit

der

der Horizontale parallel iſt; ſo iſt es allerdings wieder einerley, ob die Gewalt von K nach K A R, Fig. III. drükt, oder aber von der andern Seite nach eben derſelben mit dem Horizonte parallelen Richtung K A R ziehet.

Fig. III.



Man betrachte daher die Linien A P und P F als einen Winkelhebel, deſſen Ruhepunkt ſich in P befindet, und auf welchen die am Ende A des Armes A P wirkende Gewalt K nach einer mit dem Horizonte zwar parallelen, nicht aber auf die Länge des Hebelarmes ſenkrecht fallenden Richtung wirket; da hingegen das Gewicht G, welches die Schwere des ganzen Parallelogramms vorſtellt, an dem Ende F des andern Armes P F angebracht iſt, deſſen Länge durch die aus dem Schwerpunkte S des Parallelogramms gezogene Direkzionslinie S G beſtimmt wird. Zieht man nun aus dem Ruhepunkte P auf die verlängerte Richtungslinie A E der drükenden Gewalt die ſenkrechte Linie P E; ſo wird es vollkommen einerley ſeyn, ob die Gewalt auf den kürzeren Hebelarm P E ſenkrecht, oder auf den längeren Hebelarm A P in ſchiefer Richtung wirket. Man kann ſich daher ſtatt des Hebelarmes A P des andern Hebelarmes P E bedienen, und der Fall wird vollkommen auf den 1ten Fall reduzirt, auch das ſtatiſche Geſez des Gleichgewichtes geltend ſeyn, nach welchen ſich die Gewalt und die Kraft, im Falle des Gleichgewichtes umgekehrt, wie die auf ihre Direkzionslinien gezogenen Perpendikularen verhalten.

Digitized by Google

Ist aber eine Mauer, die senkrecht auf der Horizontale steht, auf der einen Seite bleyrecht, und auf der andern mit einer Abdachung aufgeführt, so sehe man ihren Durchschnitt als aus beyden vorigen Durchschnitten zusammengesezt an, bringe die Gewichte, welche den Inhalt der Durchschnitte vorstellen, und nach den Bestimmungen der Schwerpunkte an den Enden verschiedener Hebelarme angebracht sind, nach statischen Gesezen in ein Gewicht zusammen, und verfolge nach dieser Ansicht die Operazionen, nachdem man ebenfalls den Saz des Gleichgewichtes als leitendes Prinzip angenommen hat.

Da inzwischen die Stärke der Mauern vorzüglich von den verschiedenen Verhältnissen der Festigkeit der Materialien und von dem Fleiße und der Geschicklichkeit des Handwerkers abhängt, so siehet man leicht ein, daß man ohne die Lehre dieser Verhältnisse zu Rathe zu ziehen, auch nicht das geringste Zutrauen auf die Resultate der Rechnungen sezen darf. Die Lehrsäze der Mauerkonstrukzion werden daher die Ausspruche der Erfahrung, deren Allgemeinheit und Wahrheit durch die innere Anschauung begründet worden ist, zusammenfassen, und als gesezliche Bedingungen an ihren bestimmten Orten in gehöriger Folge vortragen.

Allgemeine Lehrsäze der Mauerkonstrukzion.

Alle Mauern, welche senkrecht auf der Horizontale stehen, müssen zwischen ihren äussern Flächen also aufgeführt werden, daß die Richtungslinien, welche aus ihren Schwerpunkten senkrecht auf den Horizont herabfallen, immer in die Grundflächen der Mauern selbst fallen. Sie müssen daher durchaus einerley Dike bekommen, oder, wenn es nöthig ist, von ihren Grundflächen gegen oben allmählig verdünnt werden.

Mauer sey auf Mauer und nie auf Mauerleeren Raum gesezt; darum seyen alle Oeffnungen in den Mauern überwölbet;

Die Mauern selbst aber nie durch zu viele mauerleere Räume geschwächt.

Die Mauern von einer gewissen Höhe müssen gehörig austroknen, ehe sie weiter erhöhet werden;

Das Austroknen darf aber nicht zu schnelle vor sich gehen, damit sich der Mörtel im erweichten Zustande vollkommen in die Poren der Steine hineinziehen könne, und die zur Versteinerung nöthige Feuchtigkeit nicht zu bald verliere.

Alle hervorstehende Steine müssen in der Mauer hinlängliches Gegengewicht finden, wodurch sie dem Gewichte ihrer Ausladung widerstehen, und nie

Digitized by Google

im Stande sind die ober ihnen liegende Mauer durch ein Uebergewicht zu heben und herauszubrechen.

Die Mauern, welche ohne Mörtel aufgeführt sind, müssen ihre Steine durch Spunden und Zapfen, durch metallene Bolzen von innen oder durch metallene Klammern von aussen zusammen halten und verbinden.

Die Quadersteine solcher Mauern, die einer gewaltigen Heftigkeit des Wassers zu widerstehen haben, seyen in- und auswendig durch Klammern von Metall gegenseitig aneinander befestiget.

Parallellaufende Mauern werden, da, wo es nöthig ist, a) durch metallene Stangen b) durch Balken mit eisernen Schienen versehen c) durch Scheidewände zusammen gehalten.

Doch bey allem dem sey man vorzüglich achtsam, durch den Gebrauch des Eisens die Verbindung der Steine nicht zu schwächen.

Die Grundmauern der Gebäude erhalten sehr verbreitete Grundflächen; weil dadurch der Druk des Gebäudes auf dem Boden vertheilt wird, und ein jeder Körper um desto fester stehet, je gröser die Grundfläche ist, worauf er ruhet. Doch bemerke man, daß selbst der Zusammenhang des besten Mauerwerkes nie so fest ist, daß es nicht durch heftige Sturmwinde von dem Fundamente sollte abgebrochen und herunter geworfen werden können.

Die obere Breite der Grundmauern richte sich nach der Dike derjenigen Mauern, welchen die Grundmauern zur Unterstüzung dienen. Sie muß 6-7 Zoll breiter seyn, als die Grundfläche der Etagenmauern, auf der Aussenseite $\frac{1}{2}$-2 von innen aber 5-6 Zoll hervortreten. Bey hölzernen Wänden braucht sie auf beyden Seiten nur $1\frac{1}{2}$ Zoll diker zu seyn als die Schwellen.

Die Verbreitung selbst nehme im Allgemeinen von oben hinab auf einen jeden Fuß der Tiefe des Fundaments um 2 oder 3 Zoll an Dike zu, und erfolge in Absäzen, doch vorzüglicher allmählig, in schrägen ebenen Flächen.

Die Tiefe der Grundmauern unter der Erde richtet sich nach der Tiefe des festen Grundes.

Die Höhe der Grundmauern über der Erde darf aber niemals unter $1\frac{1}{2}$ Fuß betragen, damit die Feuchtigkeiten und das vom Dache herabfallende Wasser von dem Fußboden und insonderheit von den Schwellen der Wände abgehalten werden.

Die Grundmauern und vorzüglich das Banquet sollen aus den größten Steinen zusammengesezt, und

Durch eine gleichförmige Aufführung das allmählige von allen Seiten zugleich erfolgende Zusammendrüken des Baugrundes bewirkt werden.

Die Hauptmauern müssen in allen ihren Verhältnissen dem Zweke des Gebäudes und den Umständen der Umgebungen angemessen seyn. Ihre bestimmte Form und ihre Höhe hängt von dem Gefühle des Architekten ab,

Digitized by Google

das im Geiste des Ausdruks der Theorie der Schönheit frey und ungehindert seinen Einfluß äußert. Die Wahl der Materialien wird von dem Verstande des Baumeisters nach den Aussprüchen der Lehre der Dauer und der Lehre der Festigkeit der Materialien ausgemittelt.

Die Dike der Hauptmauern hängt hauptsächlich von der Höhe, von dem Abstande der Mauer, von ihrer Belastung, von der Festigkeit, Form und Lagerhaftigkeit der Steine ab.

Bey einem Abstande der Mauern von 30 Schuh im Lichten, vorausgesezt, daß sie weiter keine Belastung als ihr hölzernes Dach, Gebälke und den gewöhnlichen Hausrath zu tragen haben, rechnet man für Ziegel und eben behauene Steine auf 10 - 12 Fuß Höhe, 2 Fuß Dike, für lagerhafte Bruchsteine 2 Fuß 3 Zoll, für sehr unförmliche Steine 2 Fuß 6 Zoll Dike. Bey einem jeden Fuß ihres weitern Abstandes legt man ihnen $\frac{1}{5}$ Zoll, und bey einem jeden Fuß ihrer mehreren Höhe ebenfalls $\frac{1}{2}$ Zoll an Dike zu. Bey gleichen Verhältnissen des Abstandes und der Belastung kann man die Dike der Mauern bey sehr ebenen und regelmäßig behauenen Steinen unter der Bedingung einer guten Arbeit des Handwerkers nach folgender Tafel bestimmen:

Tafel

Für eine Höhe von	Fuß.	Zoll.	eine Dike von	Fuß.	Zoll.
	20			2	
	30			2	6
	40			3	
	60			3	6
	80			4	
	100			4	6
	120			5	
	140			5	6
	160			6	

Es kann ein Zunehmen an Dike von oben nach unten zur Verbreitung der Grundflächen der Mauern statt finden. Sie muß nach dem eben aufgestellten Lehrsaze, und zwar bey Wohngebäuden etagenweise erfolgen, und ist die eigentliche Verdünnung, welche der Architekt zur Ersparung der Materialien ausführen, und bey Wohngebäuden von Ziegeln wegen der Gemächlichkeit des Verbandes nach ganzen und halben Steinen berechnen kann.

Digitized by Google

Die Hauptmauern werden mit den Scheidemauern durch das Eingreifen der Steine, oft durch metallene Anker verbunden.

Scheidemauern, die zugleich als Mittelwände große Lasten zu tragen haben, stehen unter den nemlichen Lehrsäzen, denen die Hauptmauern untergeordnet sind.

Scheidemauern, welche Hauptmauern verbinden, müssen in einem jeden Geschoße $\frac{2}{3}$ der Hauptmauer zu ihrer Stärke erhalten.

Andere Scheidemauern werden bey den obern Geschoßen nur 12 Zoll oder einen Stein stark gemacht.

Freystehende Mauern müssen mit Strebepfeilern versehen werden, weil sie der Gewalt des Windes sehr ausgesezt sind. Die Strebepfeiler dienen die Grundfläche zu verbreiten, und die Figur ihrer Grundfläche sey rechtwinkelig.

Umfassungsmauern, die keine Last tragen, haben für die Ziegel und eben behauene Steine auf 12 Fuß Höhe nur 1 Fuß bis 1 Fuß 6 Zoll Dike nöthig, angenommen, daß alle 16 - 20 Fuß Pfeiler von 2 Fuß Stärke eingemauert sind. Fur Bruchsteine, sehr unregelmäßige und kleine Steine wird das Verhältniß ihrer Dike erhöhet.

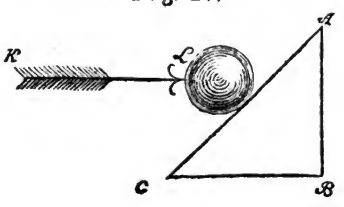
Alle Steine müssen die nemliche vertikale und horizontale Lage, welche sie im Berge hatten, in der Mauer wieder erhalten.

Alle müssen aber gegenseitig genau im Verbande gelegt werden.

Druk der Erde.

Damit wir im Stande sind, uns einen hellen Begriff von dem Druke der Erde zu machen, und die Art, wie die Mathematiker denselben zu berechnen pflegen, deutlich aufzufassen; so muß ich folgende, aus der Statik entlehnte Ansicht vorausschiken. — Wenn eine Last L, Fig. IV. auf einer schief liegenden Ebene A C liegt, und von einer Kraft K nach einer mit dem Horizonte parallelen Richtung gehalten wird, so verhält sich, wie die Gesezze der Statik lehren, die Kraft zur Last, wie sich die Höhe A B der schief liegenden Ebene zur Länge B C der Grundfläche verhält.

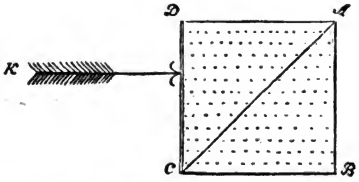
Fig. IV.



Nimmt man also an, daß die schief liegende Ebene unter einem Winkel von 45° geneigt, und folglich die Höhe A B der Länge B C der Grundfläche gleich sey; so wird die Kraft ebenfalls der Last gleich seyn müssen, wenn beyde einander das Gleichgewicht halten sollen.

Da wir nun aus der Erfahrung wissen, daß gemeine, frisch aufgegrabene Erde, welche weder durch häufige Beymischung von Sand zu loker, noch durch Stampfen und Faschinendurchzüge zu fest ist, für sich selbst einen Abhang bekömmt, welcher mit dem Horizonte einen Winkel von 45° bildet; so kann man die Erde, welche hinter einer Mauer aufgehäuft ist, als eine Last betrachten, die auf einer unter 45° geneigten Ebene liegt. Nach dieser Voraussezung stelle man sich vor, man habe in einem Raume, dessen Durchschnitt A B C D, Fig. V. ein Quadrat ist, gleichsam wie in einem Kasten einen Haufen Erde versammelt, und durch eine flache Wand C D verschlossen, die eine Kraft K, welche sie fest hält, frey hinweg nehmen könnte.

Fig. V.

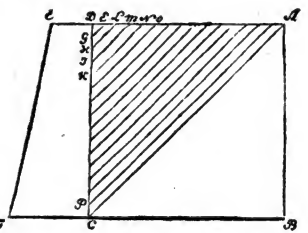


Da nun ein Theil dieser Erde, sobald die Wand C D hinweggenommen wird, herunterfallen, ein anderer Theil aber, und zwar nach der Erfahrung jener, welcher das Dreyek A B C, die schiefe Ebene, bildet, ruhig liegen bleiben müßte; so sieht man leicht ein, daß die Kraft K die ganze Gewalt, mit welcher die in dem Dreyeke A C D enthaltene Erde über die schiefe Ebene A C herunter zu rollen trachtet, das ist, den ganzen Druk dieses Dreyekes auszuhalten hat. Die Kraft K müßte also im Falle des Gleichgewichtes der Gewalt des Drukes vollkommen gleich seyn, d. i. ein durch den Inhalt eben dieses Dreyekes ausgedrüktes Vermögen haben, wenn die Erde eben so leicht herabliefe als ein kugelrunder Körper auf der wohl abgeglichenen schiefen Ebene herunter rollet. Weil aber ein gewisser Grad von Zusammenhang der Erde verhindert, daß sich ihre Theile leicht von einander trennen und herunter laufen; so wird sie nicht die Hälfte der Gewalt gegen die

Wand C D äußern, als ein kugelrunder Körper von eben demselben Inhalte äußern würde. Man kann daher die Kraft K, welche dem Druke der Erde das Gleichgewicht hält, einer Fläche gleichsezen, die nur die Hälfte des Dreyeckes A C D ausmacht; besonders da man in der praktischen Baukunst die Erde der Wälle, Terrassen und Dämme ꝛc. allezeit fest zusammenstampft, und dadurch ihren Zusammenhang noch um vieles vermehret.

Um nach diesen Ansichten den Druk der Erde, welche hinter einer Mauer C D E F, Fig. VI. aufgehäuft ist, mit mathematischer Genauigkeit aufzufinden und zu berechnen; so nehmen die Mathematiker die Linien A D und D C gleich an, damit sie das rechtwinklige, gleichschenklige Dreyek A C D bekommen, welches nach den eben aufgestellten Grundzügen alle Erde enthält, welche die Gewalt des Drukes ausübt.

Fig. VI.



Da aber die Erde mehr oder weniger drüket, je nachdem sie mehr oder weniger von der Spize D des Dreyeckes entfernt ist, so suchen sie den gesammten Druk in jenem Punkte D zu vereinigen, welcher an der Spize des Dreyeckes, dem oberen Ende der Mauer gelegen ist. In dieser Absicht theilen sie die ganze Höhe der Mauern in eine Anzahl gleicher Theile, welche sie nach einem gebräuchlichen Maase bestimmen, und also in dem Falle, wo die Mauer C D eine Höhe von 15 Schuh hat, in 15 gleiche Theile ein. Ziehet man nun durch einen jeden Theilungspunkt der Höhe die Linien G L, H M, I N, K O mit A C parallel; so bekömmt man zuerst einen kleinen Triangel D G L, hernach eine Menge Trapezien, die immer größer werden, und als eben so viele Gewalten, die auf die Mauer drüken, anzusehen sind. Damit man nun den Druk einer jeden dieser Flächen finde; so fange man bey dem Triangel D G L an, welcher, als ein auf einer schiefen Ebene G L liegender Körper zu betrachten ist, der gegen D G wirket, und die Wand umzustoßen

Digitized by Google

trachtet. Nennet man also die Gewalt, welche der Triangel gegen D G äussert, b; so kann man, da der Druk des Triangels bekannt ist, den Druk aller unmittelbar darauf folgenden Trapezien wissen. Denn weil das Trapezium L H 3mal so groß ist, als der Triangel D G L; so wird der Druk gegen G H = 3b seyn, und der Druk aller übrigen kann durch die Unterschiede von den Quadraten der Glieder einer arithmethischen Progression ausgedrükt werden, welche folgendermaßen dargestellt ist:

b, 3b, 5b, 7b, 9b, 11b, 13b, 15b, 17b, 19b, 21b, 23b, 25b, 27b, 29b.

Sezt man nun, daß die Wirkung des Triangels D G L, anstatt daß sie nach der Länge D G fortgehen sollte, in dem Punkte D beysammen ist; daß die Wirkung des Trapeziums H L in dem Punkte G, desgleichen die Wirkungen aller folgenden Trapezien in dem Punkte H I K, u. s. f. vereinigt sind; so kann man sich vorstellen, daß eine durch b ausgedrükte Gewalt am dem Ende D des Hebelarmes C D, eine andere durch 3b ausgedrükte an dem Ende G des Hebelarmes C G, eine 3te durch 5b ausgedrükte an dem Ende H des Armes C H wirke, und daß es also, weil alle übrigen Trapezien oder Gewalten unter dem nemlichen Gesichtspunkte zu betrachten sind, eben so viele Hebelarme als Gewalten gäbe, welche Arme eine arithmetische Progression der natürlichen Zahlen ausmachen werden, in welcher das größte Glied der Arm C D, und das kleinste der Arm C P seyn wird; so, daß die Progression der Hebelarme immer abnimmt, da hingegen die Progression der Gewalten wächst. Sezt man daher diese beyden Progressionen dergestalt über einander, daß jede Gewalt über ihrem Hebelarme zu stehen kömmt, so bekömmt man folgenden Ausdruk:

b, 3b, 5b, 7b, 9b, 11b, 13b, 15b, 17b, 19b, 21b, 23b, 25b, 27b, 29b.
15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.

Nach statischen Gesetzen stehen die **Wirkungen verschiedener an Hebeln angebrachter Gewalten in einem zusammengesezten Verhältnisse ihrer Kraft und der Länge ihrer Arme.** Um daher den Werth jeder Gewalt zu finden, muß man dieselbe durch ihren Arm multipliziren, und die Summe aller Produkte wird der völligen Gewalt aller an ihren Hebelarmen angebrachten Gewalten gleich seyn. Um aber die gesammte Gewalt an das Ende D des Armes C D zu bringen; so muß man, wie die Statik lehret, das Produkt aus ihrer Kraft und ihrer Hebel durch die ganze Länge C D dividiren, folglich die Summe aller eben gedachten Produkte durch den gemeinschaftlichen Divisor 15 theilen, wodurch man $\frac{1240}{15}b = 82b\frac{2}{3}$ bekömmt; so, daß, wenn $82\frac{2}{3} = f$ gesezt wird, b f die Gewalt aller in dem Punkte D vereinigten Gewalten ausdrukt. Will man nunmehr die Gewalt des gesammten Drukes im □ Maas wissen, so erinnere

man

man sich, daß b dem Druke des Triangels D G L gegen D G gleich gesezt worden ist. Da nun jede von den Seiten D G und D L des Triangels 1 Schuh ist; so wird der Triangel 72 Zoll enthalten; und weil D G wegen dem Zusammenhang der Erde nur die Hälfte der Gewalt aufzuhalten hat; so ist des Triangels Druk b = 36 □ Zoll, und der gesammte Druk aller in dem Punkte D vereinigten Gewalten b f = 36 □ Zoll X 82 $\frac{2}{3}$ oder 20 Schuh 8 Zoll.

Ehe ich aber diesen Gegenstand zu Ende führe, müssen wir noch erkennen, warum die Erde ihren Druk um die Hälfte der Gewalt vermindert, welche sie hinter der Mauer anwenden würde, wenn sie statt so, wie jezt zu wirken, als ein sphärischer Körper wirkte, der auf der schiefen Ebene A C läge, oder als ein Keil A C D, der durchaus und vollkommen glatt wäre. In dieser Absicht bemerke man, daß, weil der Triangel D G L auf dem Trapeze H L aufliegt, die Erde in diesem Trapeze mehr zusammengedrükt wird, als in dem Triangel; ferner, daß die Erde in dem Trapeze I M wieder mehr zusammengedrükt wird als in dem darüber liegenden, und eben so die Erde in dem Trapeze K N wieder mehr als die, welche sich in dem vorhergenannten befindet, und daß sofort in den andern Trapezien die Erde immer mehr zusammengedrükt wird, je mehr sich die Trapezen der Ebene A C nähern. Da nun hier der Unterschied zwischen 2 unmittelbar auf einander folgenden Trapezen, von dem kleinsten bis zum größten, gleich ist; so kann man vollkommen richtig sagen, daß der Druk, mit welchem sie gegenseitig auf einander aufliegen, oder ihr Zusammenhang ebenfalls nach einer arithmetischen Progression zunehme, und folglich der durch den ganzen Triangel A C D vertheilte Zusammenhang nur die Hälfte so groß ist, als er seyn würde, wenn er in jedem Trapeze einförmig und in dem ersten so groß wie in dem lezten wäre. Weil aber der Druk, mit welchem die Trapezen gegen die Mauerhöhe C D wirken, in eben dem Verhältnisse abnehmen muß, in welchem der Zusammenhang der Trapezen zunimmt; so darf man also nur die Hälfte des Inhalts des kleinern Triangels D G L für die Gewalt b annehmen; man kann sich auch um so gewisser auf diese Annahme stüzen, da uns große Mathematiker, wie Belidor, dem wir diese helle Darstellung von dem Druke der Erde schuldig sind, versichern, daß ihre Rechnungen, welche sie unter dieser Ansicht gemacht haben, um die Dike der Futtermauern zu finden, mit der Erfahrung vollkommen einstimmig gewesen sind.

Da unterdessen die eben gefundenen □ Schuhe mit denjenigen, welche das Gewicht der Mauer selbst ausdrüken sollen, nicht von einerley Art sind, weil jene von einem aus Erde bestehenden Triangel, diese aber von dem Durchschnitte einer Mauer genommen wurden; so muß man die eben gefundenen reduziren, folglich $\frac{2}{3}$ von 20 Schuh 8 Zoll nehmen, weil ein Kubikschuh

Erde ohngefähr $\frac{1}{3}$ weniger, als ein Kubikschuh Mauer wiegt, und auf diese Art den gesammten Druk der in dem Punkte D vereinigten b f = 13 Schuh 9 Zoll 4 Linien sezen.

Widerstand gegen den Erdedruk.

Die Operazionen, wodurch die Mathematiker die Dike der Futtermauern auffinden, damit sie durch ihr Gewicht der Gewalt des Drukes das Gleichgewicht halten können, sind auf die nemlichen Prinzipien gegründet, welche schon vorher, da, wo vom Seitendruke die Rede war, vorgetragen worden sind. Allein in der Ausübung, wo es nicht hinlänglich ist, blos auf das Gleichgewicht zu sehen, sondern hauptsächlich den Widerstand, welchen die Futtermauern gegen todte Last und lebendige Gewalt leisten sollen, in Rüksicht zu nehmen, suchen die Baumeister das widerstehende Gewicht um den 4ten Theil seines Inhalts zu vermehren, und bringen dem zu Folge Strebepfeiler an, oder sezen die Gewalt des gesammten Drukes b f nicht = 13 Schuh 9 Zoll 4 Linien, sondern = 17 Schuh 2 Zoll 8 Linien. Die Rechnungen selbst sind kein Lehrgegenstand einer Theorie der Baukunst, sondern greifen in die Ausübung thätig ein, und müssen daher durch die Hülfswissenschaft des Architekten, durch die Rechenkunst ausgemittelt werden. Aber der Theorie kömmt es zu, die Lehrsäze von den Futtermauern, deren Wahrheit durch die innere Anschauung begründet worden ist, darzustellen, und durch ein praktisches Streben aufgefundene Maase in allgemeinen Tabellen beyzufügen.

Lehrsäze von dem Baue der Futtermauern.

Die Futtermauern sollen eine hinlängliche Dike haben, damit sie durch ihr Gewicht dem Druke der Erde zu widerstehen im Stande sind.

Es findet aber ein gewisses Maas dieser Dike statt, welches nach der verschiedenen Beschaffenheit der Baumaterialien, nach dem Fleiße der angewandten Arbeit bestimmt werden, und mit der Gewalt des Drukes nach den Gesezen der Statik im Verhältnisse stehen muß; denn darin besteht die wahre Festigkeit und die Vollkommenheit der Kunst, daß die Kraft nicht verschwendet, und daß gerade nur so viel angebracht wird, als zum beständigen Widerstande nothwendig ist.

Da nun eine jede Mauer um desto diker seyn muß, je höher dieselbe ist, so müssen auch die Futtermauern und alle übrigen, welche einen Seitendruk

Digitized by Google

auszuhalten haben, die Diken, wodurch sie dem Druke widerstehen sollen, nach den Verhältnissen ihrer Höhen ordnen. Zu diesen Bestimmungen kann man sich der folgenden von Belidor, Vauban und Cancrin aufgestellten Tabellen bedienen.

I. Tafel.

Die Diken der Futtermauern zu bestimmen, welche bey Terrassen oder Wällen gebraucht werden, von Belidor nach den eben vorgetragenen Grundzügen berechnet.

Höhen der Mauern.	Werthe, welche dem Druke des Erdreichs gleichkommen, wo keine Brustwehren sind			Werthe, welche dem Druke des Erdreichs des Walls und der Brustwehre gleichkommen.			Dike, welche die Futtermauern, die dem Druk des Erdreichs das Gleichgewicht halten, oder bekommen müssen, wenn keine Brustwehren da sind.			Dike, welche die Futtermauern bekommen müssen, wenn der Widerstand das Gleichgewicht um den 4ten Theil des Druckes übersteigen soll.			Dike der Futter-Mauern, welche durch ihren Widerstand Wällen, die Brustwehren haben, das Gleichgewicht halten.		
Schuhe.	S.	Z.	L.	S.	Z.	L.	S.	Z.	L.	S.	Z.	L.	S.	Z.	L.
10	6	5	0	15	7	0	1	9	1	1	11	6	3	8	4
15	13	9	4	27	1	4	2	6	2	2	9	11	4	6	8
20	23	11	0	41	5	0	3	3	5	3	8	3	5	4	6
25	36	6	0	57	6	0	4	0	7	4	6	7	6	1	2
30	52	6	4	74	4	0	4	9	8	5	4	9	6	9	0
35	71	0	0	95	3	4	5	6	11	6	3	1	7	4	8
40	92	3	0	117	8	0	6	3	10	7	1	6	8	1	2
45	116	3	0	142	7	0	7	1	3	7	11	10	8	7	11
50	143	1	0	170	1	0	7	10	5	8	10	0	9	3	0
55	172	8	0	200	3	0	8	7	6	9	8	4	9	11	10
60	205	0	4	233	1	0	9	4	9	10	6	8	10	9	1
65	240	2	0	271	10	0	10	2	0	11	5	1	11	4	3
70	278	1	0	306	9	0	10	11	0	12	3	4	12	0	8
75	318	9	0	347	10	0	11	8	3	13	1	8	12	9	1
80	362	3	0	391	7	6	12	5	4	14	0	0	13	5	6
85	408	6	0	438	6	0	13	2	7	14	10	3	14	2	1
90	457	0	0	487	3	8	13	11	9	15	8	6	14	10	9
95	526	10	6	556	10	6	14	8	10	16	6	11	15	7	5
100	563	11	0	594	10	0	15	6	1	17	5	3	16	4	2

Digitized by Google

Gebrauch der Tafel.

Die 1te Reihe enthält die Mauerhöhen von 10-100, und geht in einer arithmetischen Progression fort, deren Unterschied 5 ist, wobey man wissen muß, daß die Höhe derjenigen Futtermauern, welche eine Brustwehre unterstützen, nur von der Einziehung bis an den Kranz gerechnet ist: weil auf die kleine Futtermauer, welche die Erde der Brustwehre zu halten hat, keine Rükſicht genommen, und vorausgesezt wird, daß alle diese Futtermauern auf der freyen Seite den 5ten Theil der Höhe zur Abdachung haben, die innere Seite aber bleyrecht aufgeführt ist.

Die 2te Reihe enthält die Werthe, welche der drükenden Gewalt der Erde gleich kommen, die eine Futtermauer bey Terrassen, Dämmen ꝛc. auszuhalten hat, damit man diesen Druk bey denjenigen Gelegenheiten, wo man ihn wissen muß, ohne alle Rechnung auf einmal finden könne. Die Angaben selbst sind als Schuhe von einem Durchschnitte Mauer zu betrachten: weil die Schuhe von den Durchschnitten der Erde schon reduzirt sind, damit man sie mit den Gewichten der Mauerdurchschnitte vergleichen könne.

Die 3te Reihe enthält ebenfalls eine Anzahl Werthe in □ Schuhen, welche den Druk der Erde eines Walls und einer Brußwehre zusammengenommen gleich sind.

Die 4te Reihe zeigt, wie die Dike einer jeder Futtermauer in Vergleichung mit ihrer Höhe oben werden muß, wenn sie durch ihr Gewicht dem Druke des Erdreichs das Gleichgewicht halten soll.

Die 5te Reihe enthält die Diken eben dieser Futtermauern, mit dem Unterschiede, daß sie nicht blos, wie in der 4ten Reihe dem Druke der Erde das Gleichgewicht halten sollen; sondern die hier angegebenen Diken sind für Futtermauern, deren Widerstand um den 4ten Theil der Kraft, mit welcher das Erdreich drüket, stärker ist, als zum Gleichgewichte erfordert wird; d. h. wenn eine 30 Schuh hohe Mauer mit 200 Kubiktoisen Erde im Gleichgewicht ist, wofern sie nach Maasgabe der 4ten Reihe 4′ 9″ 8‴ zur oberen Dike hat, so wird sie dergleichen 250 aufhalten, wenn man ihr die in der 5ten Reihe angezeigte Dike nemlich 5′ 11″ 1‴ gäbe. Sie sollen die Diken der Futtermauern bestimmen, bey denen man keine Strebepfeiler anbringen will, damit der Widerstand stärker als der Druk des Erdreichs sey, der, im Falle man sich genau an das Gleichgewicht gehalten hätte, durch die Erschütterung des Fuhrwerks leicht vermehrt werden, und das Gleichgewicht aufheben könnte. Unterdessen geben die ersten 5 Glieder dieser Reihe den Mauern keineswegs so viel Dike, daß man sich derselben ohne Strebepfeiler bedienen könnte: weil in der Ausübung das Mauerwerk, besonders wenn es neu ist, niemals als unzertrennlich betrachtet werden darf. Allein diese 3 oder

Digitized by Google

4 Glieder ausgenommen kann man sich der übrigen ohne weitere Vorsichtsmaasregeln bedienen.

Die 6te Reihe zeigt, wie dik die Futtermauern der Wälle oben in der Höhe des Kranzes werden müssen, wenn diese Wälle noch eine Brustwehre zu tragen haben, und die Futtermauern durch ihre Dike dem Druke des Erdreichs, aus welchem Wall und Brustwehre bestehet, das Gleichgewicht halten sollen. In diesem Falle wird der Widerstand am sichersten durch Strebepfeiler vermehrt, wenn er den Druk des Erdreichs übersteigen soll.

Da die Glieder der 4ten, 5ten und 6ten Reihe die obern Diken der Futtermauern anzeigen; so darf man nur der obern Dike den 5ten Theil der Höhe der Futtermauern zusezen, wenn man die untere Dike auffinden will: weil der 5te Theil der Höhe durchgehends zum Mauerrechte angenommen wird.

Weil aber die Höhen in dieser Tafel nicht nach der Progression der natürlichen Zahlen angegeben sind; so wäre noch kürzlich anzudeuten, was zu thun ist, wenn man die Dike einer Futtermauer sucht, deren Höhe nicht in der 1ten Reihe vorkömmt. Wäre also z. B. von einer 28 bis 29′ hohen Futtermauer die Rede; so kann man die zu einer 30′ hohen gehörige Dike nehmen, ob sie gleich ein wenig stärker als nöthig ist. Wäre aber die Höhe 26 oder 27′; so müßte man die Dike einer 30′ hohen zur Dike einer 25′ hohen addiren, und die Hälfte der Summe nehmen, welche dann die gesuchte Dike angeben würde.

Digitized by Google

II. Ta

Die Diken der Futtermauern zu bestimmen, wenn sie hen, verse-

Höhe der Mauern.	Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{5}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{5}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{6}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{6}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{7}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{7}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{8}$ der Höhe.		
Fuß.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.
10	3	5	8	5	5	4	3	8	11	5	4	11	3	11	5	5	4	6	4	3	1
15	4	1	4	7	1	4	4	6	9	7	0	9	4	11	8	7	0	4	5	1	8
20	4	8	4	8	8	8	5	3	9	8	7	9	5	9	4	8	7	7	6	9	8
25	5	2	0	10	2	0	6	0	7	10	0	7	6	1	11	9	8	9	6	9	11
30	5	5	9	11	5	0	6	5	3	11	5	3	6	9	11	11	1	4	7	6	4
35	5	8	3	12	8	3	6	8	4	12	6	8	7	4	11	12	4	11	7	11	9
40	5	10	7	13	10	7	7	0	9	13	8	9	7	8	4	13	4	10	8	2	9
45	6	0	6	15	0	6	7	3	0	14	9	0	8	3	0	14	8	1	8	11	7
50	6	1	8	16	1	8	7	6	9	15	10	9	8	7	5	15	9	1	9	4	8
55	6	2	9	17	2	9	7	10	2	17	0	2	8	11	0	16	9	3	9	9	5
60	6	3	4	18	3	4	8	0	3	18	0	3	9	2	6	17	9	4	10	1	10
65	6	4	6	19	4	6	8	3	9	19	1	9	9	6	4	18	9	7	10	7	7
70	6	5	7	20	5	7	8	6	0	20	2	0	9	9	3	19	9	3	10	9	3
75	6	6	6	21	6	6	8	7	9	21	1	9	9	10	9	20	7	3	11	1	6
80	6	7	4	22	7	4	8	8	3	22	0	3	10	0	3	21	5	4	11	3	3
85	6	8	2	23	8	2	8	9	6	22	11	0	10	2	5	22	4	1	11	5	3
90	6	9	6	24	9	6	8	10	3	23	10	4	10	3	11	23	2	2	11	7	9
95	6	11	6	25	11	6	8	11	0	24	9	0	10	4	9	24	11	7	11	8	4
100	7	0	0	27	0	0	9	0	0	25	8	0	10	6	0	25	9	5	11	9	2

Digitized by Google

fel.

mit Strebepfeilern, die 18′ weit von einander abſtehen ſind.

Untere Diken. Die Abdachung iſt $\frac{1}{8}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung iſt $\frac{1}{9}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung iſt $\frac{1}{9}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung iſt $\frac{1}{10}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung iſt $\frac{1}{10}$ der Höhe.			Länge der Strebepfeiler.	Diken d. Strebepfeiler an der Wurzel.		Diken d. Strebepfeil. am Schwanze		Höhen der Mauern.
F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	Fuß.	F.	Z.	F.	Z.	Fß.
5	4	3	4	2	9	5	4	1	4	4	3	5	4	0	4	3	0	2	0	10
7	0	2	5	3	1	6	11	1	5	3	1	6	9	1	5	3	6	2	4	15
8	6	8	6	3	11	8	6	7	6	6	5	8	6	5	6	4	0	2	8	20
9	11	5	7	1	7	9	10	11	7	4	8	9	10	8	7	4	6	3	0	25
11	3	4	7	8	9	11	0	9	8	0	6	11	0	6	8	5	0	3	4	30
12	4	3	8	5	0	12	3	8	8	9	4	12	3	4	9	5	6	3	8	35
13	2	9	8	11	10	13	5	2	9	4	8	13	4	8	10	6	0	4	0	40
14	7	1	9	6	3	14	6	3	9	11	3	14	5	9	11	6	6	4	4	45
15	7	8	10	0	5	15	7	1	10	6	3	15	6	3	12	7	0	4	8	50
16	7	11	10	5	8	16	7	0	11	0	3	16	6	3	13	7	6	5	0	55
17	7	10	10	10	10	17	6	10	11	6	1	17	6	1	14	8	0	5	4	60
18	9	1	11	3	4	18	6	0	12	1	2	18	7	2	15	8	6	5	8	66
19	6	3	11	6	6	19	3	9	12	5	2	19	5	2	16	9	0	6	0	70
20	6	0	11	10	8	20	2	8	12	8	8	20	2	8	17	9	6	6	4	75
21	3	3	12	1	5	21	0	1	13	0	4	21	0	9	18	10	0	6	8	80
22	0	9	12	3	7	21	8	11	13	4	11	21	10	11	19	10	6	7	0	85
22	10	9	12	5	4	22	5	4	13	7	9	22	7	9	20	11	0	7	4	90
23	6	11	12	7	4	23	2	0	13	9	7	23	3	7	21	11	6	7	8	95
24	3	2	12	9	0	23	10	4	14	0	6	24	0	6	22	12	0	8	0	100

Digitized by Google

III. Ta

Die Diken der Futtermauern zu bestimmen, welche ebenfalls Brustwehren zu

Höhe der Mauern.	Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{5}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{5}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{6}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{6}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{7}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{7}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{8}$ der Höhe.		
Fuß.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.
10	1	3	0	3	3	0	1	6	3	3	2	5	1	8	11	3	2	0	1	10	8
15	1	10	2	4	10	2	2	3	2	4	9	2	2	7	0	4	8	8	2	9	10
20	2	4	5	6	4	3	2	11	2	6	3	2	3	4	10	6	3	1	3	7	10
25	2	10	8	7	10	8	3	6	2	7	8	2	4	0	3	7	7	1	4	5	1
30	3	3	6	9	3	6	4	3	5	9	3	5	4	8	3	8	11	8	5	3	7
35	3	8	0	10	8	0	4	4	7	10	5	7	5	4	2	10	4	2	5	10	10
40	4	10	0	12	0	0	5	1	3	11	9	3	5	11	3	11	7	9	6	6	7
45	4	3	3	13	3	3	5	6	6	13	0	6	6	5	4	12	10	5	7	1	9
50	4	6	1	14	6	1	5	10	9	14	2	9	6	11	3	14	0	11	7	8	4
55	4	8	4	15	8	4	6	2	9	15	4	9	7	4	2	15	2	5	8	2	4
60	4	10	2	16	10	2	6	6	11	16	9	11	7	9	1	16	3	11	8	8	1
65	4	11	9	17	11	9	6	9	11	17	9	11	8	1	9	17	4	2	9	1	10
70	5	1	9	19	1	9	7	0	6	18	9	6	8	4	5	18	4	6	9	5	6
75	5	2	2	20	2	2	7	3	9	19	9	9	8	7	6	19	4	0	9	8	7
80	5	3	4	21	3	4	7	5	5	20	9	5	8	10	1	20	3	2	9	11	10
85	5	4	7	23	4	7	7	6	0	21	8	9	8	1	6	21	0	2	10	1	6
90	5	5	6	23	5	6	7	7	4	22	7	4	9	1	8	21	11	11	10	3	8
95	5	5	9	24	5	9	7	8	6	23	6	6	9	3	6	22	10	4	10	5	4
100	5	6	6	25	6	6	7	9	7	24	6	5	9	4	9	23	8	2	10	7	0

fel.

Digitized by Google

f e l.

mit Strebepfeilern auf 18′ versehen sind, aber keine tragen haben

Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{8}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{8}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{9}$ der Höhe.			Obere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{10}$ der Höhe.			Untere Diken. Die Abdachung ist $\frac{1}{10}$ der Höhe.			Länge der Strebepfeiler.	Diken d. Strebepfeiler an der Wurzel.		Diken d. Strebepfeil. an d. Schwanze		Höhen der Mauern.
F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	F.	Z.	L.	Fuß.	F.	Z.	F.	Z.	Fß.
3	1	8	2	0	1	3	1	5	2	1	4	3	1	4	4	3	0	2	0	10
4	8	4	3	0	0	4	8	0	3	1	8	4	7	8	5	3	6	2	4	15
6	1	10	3	10	10	6	1	6	4	1	8	6	0	8	6	4	0	2	8	20
7	6	7	4	8	9	7	6	1	4	11	8	7	5	7	7	4	6	3	0	25
8	11	7	5	6	9	8	10	9	5	10	7	8	10	7	8	5	0	3	4	30
10	3	4	6	3	11	10	2	7	6	8	8	10	0	1	9	5	6	3	8	35
11	6	7	7	0	5	11	5	4	7	5	3	11	5	3	10	6	0	4	0	40
12	9	3	7	8	5	12	8	5	8	1	11	12	7	11	11	6	6	4	4	45
13	11	4	8	4	1	13	10	9	8	9	6	13	9	6	12	7	0	4	8	50
15	0	10	8	11	7	14	11	11	9	5	4	14	11	2	13	7	6	5	0	55
16	2	1	9	5	0	16	2	0	10	0	4	16	0	4	14	8	0	5	4	60
17	3	4	9	10	8	17	1	4	10	6	5	17	0	5	15	8	6	5	8	65
18	2	6	10	4	8	18	2	0	11	0	4	17	11	4	16	9	0	6	0	70
19	1	1	10	8	0	19	0	0	11	6	0	18	11	11	17	9	6	6	4	75
19	11	6	10	11	6	19	10	2	11	11	4	19	10	0	18	10	0	6	8	80
20	9	4	11	2	0	20	7	4	12	4	0	20	5	0	19	10	6	7	0	85
21	8	8	11	4	10	21	4	10	12	7	6	21	4	6	20	11	0	7	4	90
22	3	10	11	6	4	22	1	0	12	10	2	22	0	2	21	11	6	7	8	95
23	1	0	11	9	0	22	9	4	13	0	9	22	8	9	22	12	0	8	0	100

Digitized by Google

IV. Tafel.

Enthält die Uebersicht der in dem Generalprofile des Herrn von Vauban enthaltenen Ausmessungen für die Konstrukzion der Futtermauern.

Höhen der Mauern.	Obere Diken der Mauern.	Diken der Mauern in der Einziehung.	Abstand der Mitte eines Strebepfeilers von der Mitte des andern.	Abstand der Mitte eines Strebepfeilers von der Mitte des andern.	Längen der Strebepfeiler.	Diken der Strebepfeiler an der Wurzel.	Diken der Strebepfeiler an dem Schweife.	Körperlicher Inhalt des Mauerwerks nach Längetoisen, wenn die Strebepfeiler 18′ weit von einander abstehen.	Körperlicher Inhalt des Mauerwerks nach Längetoisen, wenn die Strebepfeiler 15′ weit von einander abstehen.
S	S	Sch.	Sch.	Sch.	S	Sch.	S. Z.	S. Z. L. P.	S. Z. L. P.
10	5	7	18	15	4	3	2 0	2 0 11 1	2 1 1 4
20	5	9	18	15	6	4	2 8	4 5 0 5	4 5 9 4
30	5	11	18	15	8	5	3 4	8 3 3 1	8 5 1 4
40	5	13	18	15	10	6	4 0	13 2 6 2	14 0 2 8
50	5	15	18	15	12	7	4 8	19 3 8 10	20 4 2 8
60	5	17	18	15	14	8	5 4	27 1 10 2	29 6 0 8
70	5	19	18	15	16	9	6 0	36 3 9 4	39 3 4 0
80	5	21	18	15	18	10	6 8	47 4 5 4	51 2 8 0

Vaubans Erklärungen.

In den Ländern, wo das Mauerwerk gut ist, kann man für die obere Dike einmal wie das anderemal $4\frac{1}{2}$ annehmen. Hingegen an denjenigen Orten, wo das Mauerwerk nicht gut ist, muß man 5 Schuh 6 Zoll rechnen, und sogar noch drüber, wenn es sehr schlecht ist.

Die Strebepfeiler müssen an ihren vorspringenden Winkeln zu beyden Seiten nach den geraden Linien, die diese Winkel formiren, an der Wurzel doppelt so breit als am Schweife zugeschmiegt oder gebrochen werden.

Sie müssen hinten und an den Seiten bleyrecht aufgeführt und mit der Mauer selbst verbunden seyn.

Digitized by Google

Die Strebepfeiler müssen bis an den Kranz reichen: ja es würde noch besser seyn, wenn man sie zur Unterstüzung der Brustwehren 2 Fuß höher machte.

Bey denjenigen Werken, bey welchen die Futtermauer nur auf die Hälfte oder auf $\frac{3}{4}$ des Walls reicht, da hingegen der Ueberrest mit Rasen bekleidet wird, muß man sie dennoch eben so dike machen, als wenn sie den ganzen Wall hinauf geführt werden sollte. Z. B. Wenn man 15′ hoch über der Futtermauer mit Rasen belegte; so müßte man den 5′, welche sie oben zu ihrer Dike bekommen sollte, noch 3′ zulegen, damit sie an diesem Orte 8′ dik würde.

Man muß die Strebepfeiler im Verhältnisse der Höhe der Futtermauer höher und stärker machen; z. B. wenn die Bekleidung 35′, und zwar das Mauerwerk 20′, der Rasen 15′ hoch wäre; so müßte man nach dem 35′ hohen Profile regulirte Strebepfeiler dabey brauchen, und die Futtermauer müßte in der Höhe von 20′ eben so dik gemacht werden, als wenn sie 35′ hoch wäre.

An den Orten, wo die Futtermauern noch etwas mehr, wie z. B. bey Festungen außer dem Walle noch Verschanzungen zu tragen haben, muß man das Profil auf jede 5′, um welche die Verschanzung über die Futtermauer hinausreicht, oben $\frac{1}{2}$′ diker, und die Strebepfeiler verhältnißmäßig stärker machen: doch ist dies nur von großen Futtermauern der Festungen zu verstehen.

Die 2 lezten Reihen der Tafel zeigen, wieviel Kubiktoisen, Kubikschuhe und Kubikzolle jede Längentoise aller dieser verschiedenen Profile nach geschehener Reduktion der Strebepfeiler enthält.

Die Profile selbst gelten nur für dasjenige Mauerwerk, welches große Lasten, frisch ausgegrabene Erde ꝛc. zu tragen hat, keinesweges aber für solches, womit man Erde, welche alt und festgelegen ist, bekleidet.

Herr von Vauban sezt hinzu: man habe gedachte Ausmessungen an mehr als 500000 Kubiktoisen Mauerwerk, welches auf Befehl Ludwig des Großen an 150 Festungen aufgeführt wurde, versucht und bewährt gefunden.

Belidors Berichtigungen.

Damit man sich bey dem Gebrauche der vorhergehenden Tafel nicht irre, so ist rüksichtlich der Strebepfeiler zu erinnern, daß Herr v. Vauban den Vorschlag macht, man soll sie 18′, wie man in der 4ten Reihe sieht, oder 15′, wie in der 5ten Reihe angegeben ist, von einander entfernen; d. h. wenn man besorgt, die Futtermauer eines der Profile sey nicht stark genug den Druk des Erdreichs auszuhalten; so soll man die Strebepfeiler nicht 18′ sondern 15′ weit von der Mitte aus gerechnet, von einander entfernt sezen

Digitized by Google

Allem Anscheine nach ist seine Meinung, man soll dieses thun, wenn die Futtermauern etwas mehr als den ordentlichen Wall zu tragen haben.

Bey Angabe des Mauerinhalts in den 2 lezten Reihen wird die Längetoise nur von dem Mauerwerke der Futtermauern über der Einziehung verstanden; auf den Grund wird aber keine Rüksicht genommen, weil derselbe nach Verschiedenheit des Bodens an einem Orte tiefer als am andern gemacht werden muß.

Wenn man die 2te Reihe betrachtet, so wird man bemerken, daß die Futtermauern, man mag sie so hoch machen als man will, oben allzeit nur 5′ dik werden sollen, und also nur in der Einziehung um so viel diker werden, als das Mauerrecht, bey einer beträchtlichen Höhe größer wird.

Da nun aber auf diese Art die Futtermauern dem Druke, den sie auszuhalten haben, keinesweges proporzionirt würden; wenn man gleichwohl auch nach dem 6ten Artikel des Hrn. v. Vaubans Erklärung die Streebepfeiler höher und stärker machte; so hat Belidor die Angaben des Generalprofils nach mathematischen Grundsäzen genau untersucht, und folgendermaßen berichtigt:

Durch die angestellten Untersuchungen hat nemlich Derselbe gefunden, daß die 10′ hohe Futtermauer einen 2mal so großen Druk auszuhalten vermag, als sie nach den Angaben des Generalprofils ordentlich auszuhalten hat; daß die 20′ hohe das Gleichgewicht um den 4ten Theil des erforderlichen Widerstandes übersteigt, die 30′ hohe um den 8ten Theil, die 40′ hohe um den 19ten, die 50′ hohe um den 29ten, die 60′ hohe aber um den 58ten Theil, und daß, da diese Angaben unstreitig nach bestimmten Regeln herausgebracht worden sind, der Widerstand der Futtermauern immer geringer wird, je mehr dieselben an Höhe zunehmen. Da es nun allerdings zu vermuthen ist, daß der Druk bey noch höheren Futtermauern nach den Verhältnissen des Generalprofils den Widerstand sogar übersteigen wird, anstatt daß die Futtermauern allzeit mit einer Kraft, welche größer als die drükende Gewalt ist, zu widerstehen vermögend seyn sollten; so ist es nothwendig, die niedrigen Futtermauern oben nicht ganz so dike, die höheren aber der Sicherheit halber oben diker zu machen, wenn man das bestimmte Verhältniß herstellen will. Will man sich also des Generalprofils des Hrn. v. Vauban mit Sicherheit bedienen, ohne zuvor beschwerliche Rechnungen vornehmen zu dürfen; so wird es am besten seyn, nach Belidors Berichtigungen

eine 10′ hohe Futtermauer oben 4′
eine 20′ hohe - - - $4\frac{1}{2}$′
eine 30′ hohe - - - 5′
eine 40′ hohe - - - $5\frac{1}{2}$′

diker zu machen, und so fort die Dike immer um 6 Zoll zu vermehren,

Digitized by Google

wenn die Höhe um 10′ anwächst; die übrigen Ausmessungen aber so zu bestimmen, wie sie in der Tafel des Generalprofils ausgedrükt sind.

Alsdann wird das gehörige Verhältniß hergestellt seyn, und mit dem, was die genauesten Regeln geben, beynahe vollkommen übereinstimmen.

V. Tafel.

Zur Bestimmung der Futtermauerdiken, worin Cauerin seine Angaben auf die Erfahrung eigener und aus dem Alterthume übrig gebliebener Konstrukzionen gründet.

Höhe der Mauern.	Obere Dike der Mauern.		Dike des Mauerrechts am Fuße der Mauern.	Ganze Dike der Mauern am Fuße.	
Schuhe.	Schuhe.	Zoll.	Schuhe.	Schuhe.	Zoll
10	2	0	2	4	0
15	3	0	3	6	0
20	3	9	4	7	9
25	4	6	5	9	6
30	5	6	6	11	6
35	6	6	7	13	6
40	7	6	8	15	6
45	8	0	9	17	0
50	9	0	10	19	0

Futtermauern, die ein lokeres, oder gar noch obendrein feucht-lokeres, oft nicht weit hinter der Mauer sehr hoch aufsteigendes Erdreich zu halten haben, müssen 3 bis 6 Zoll an ihrem obern Theile diker seyn, als die vorliegende Tabelle angibt. Ist im Gegentheile das Erdreich sehr feste, und bestehet aus Felsen; so kann man 3 bis 6 Zoll an ihrer oberen Dike abbrechen.

Die Futtermauern müssen zur Ausbreitung ihrer Grundfläche sowohl als zur Ersparung der Materialien an der dem Druke entgegengesezten Seite eine Böschung, Abdachung erhalten, welche den 5ten Theil der Höhe der Mauer beträgt.

Kann man der Mauer aber kein Mauerrecht mit einer schiefen Abdachung geben, wie dieses bey den Radstuben der Fall ist; so werden sie um die Hälfte

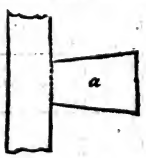
des in obiger Tabelle bey einer jeden Höhe gedachten Mauerrechts durchaus diker aufgeführt.

Zur Ersparung der Materialien werden Strebepfeiler errichtet. Mit ihnen verbunden vermehren die Futtermauern ihren Widerstand bey dem nemlichen Inhalte des Mauerwerks.

Die Strebepfeiler widerstehen mit einer größern Kraft, wenn sie auf der dem Druke entgegengesezten Seite angebracht werden, als wenn die Gewalt von der Seite der Strebepfeiler selbst wirket; bey den Futtermauern an Terrassen und Wällen werden sie aber wegen zusammentreffenden örtlichen Umständen größtentheils auf der innern Seite angebracht.

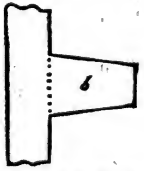
In diesem Falle muß der Schweif der Strebepfeiler breiter als ihre Wurzel, das Verhältniß wie 3 zu 2, und die Gestalt der Grundfläche a Fig. VII. seyn.

Fig. VII.



Sind aber die Strebepfeiler von außen angebracht; so müssen sie nach dem angegebenen Verhältnisse an der Wurzel breiter als am Schweife werden, und b Fig. VIII. muß die Gestalt der Grundfläche seyn.

Fig. VIII.



Der Widerstand der Strebepfeiler ist um so größer, je länger die Grundfläche derselben ist.

Ihre Höhe richtet sich nach der Höhe der Mauern. Ihre übrigen Verhältnisse sind, in dem Falle die Strebepfeiler von der Seite des Druks angebracht werden, lediglich nach den angegebenen Grundzügen der Festigkeit zu bemessen, im Falle sie aber von der dem Druke entgegengesezten, der äußern Seite aufgeführt sind, müssen sie nach dem Gefühle des Schönen angeordnet seyn.

Digitized by Google

Sie müssen sich im ersten Falle bleyrecht an den bleyrechten Mauern erheben, und nur bey ihrem Gebraucht an der freyen Luft oben eine Abdachung zur Abführung des Regenwassers erhalten.

Sie müssen zugleich mit den Mauern aufgeführt, und mit ihnen durch das Eingreifen der Steine so fest verbunden werden, daß sie mit denselben nur einen Körper ausmachen.

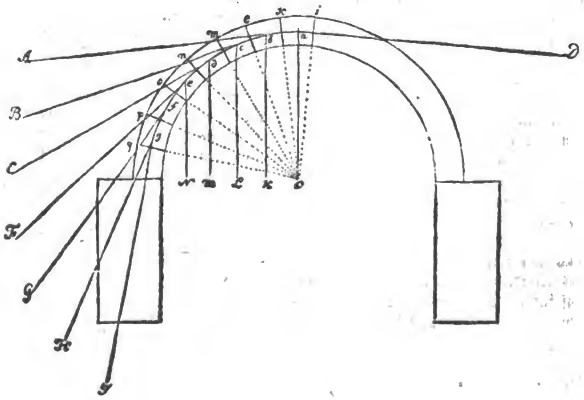
Druk der Gewölbe.

Ein platter Stein, der zwischen 2 unterstüzten Punkten wagerecht über einem freyen Raume ruhet, und einen hinlänglichen Zusammenhang hat dem Zerbrechen zu widerstehen, äußert einen senkrechten Druk auf die 2 Unterlagen, welche denselben unterstüzen. Bildet man aus diesem Steine einen Bogen, und bedekt damit den Raum zwischen 2 gegen einander über stehenden Mauern, so hat man den Widerstand des Steines gegen das Zerbrechen noch vermehrt, und ein Gewölbe aufgeführt, das die 2 Mauern, von welchen es getragen wird, in keiner andern als in senkrechter Richtung drüket, vorausgesezt, daß der Anfang des Gewölbes durch wagerechte Flächen mit den Widerlagen verbunden ist. Würden wir also im Stande seyn, die Kohärenz des Mauerwerks in jener Gleichförmigkeit herzustellen, welche die Natur bey der Bildung der Steine beobachtet; so würden die auf solche Art zusammengefügten Gewölbe keinen andern als einen senkrechten Druk auf ihre Unterstüzung ausüben. Allein, da jene Festigkeit und Gleichförmigkeit des Zusammenhanges erst nach einer Reihe von Jahren nur durch die hülfreiche Hand der Natur selbst bey einer vernünftigen Vorbereitung des menschlichen Fleißes erfolgen kann; so werden die Kräfte, durch welche sich die nach statischen Prinzipien behauenen Steine eines Gewölbes bemühen gegenseitig einander zu tragen und festzuhalten, bis zu jenem Momente einen Seitendruk zu erzeugen, welchen wir den Druk, Schub der Gewölbe nennen. Damit wir mit einem hellen Blike die Natur dieses Drukes übersehen; so wollen wir den Durchschnitt eines Gewölbes betrachten, das im halben Zirkel gesprengt von beyden Seiten auf seinen festen Widerlagen ruhet. Wir werden leicht einsehen, daß die keilförmig behauenen Steine des Gewölbes eben so viele Gewichte sind, die senkrecht nach dem Mittelpunkte der Erde herabfallen müßten, wenn sie nicht auf ihren Seiten, welche verlängert in dem Mittelpunkte C Fig. IX. des Kreisbogens zusammentreffen, als auf schiefen Ebenen k C, l C, m C ꝛc. auflägen. Vollkommen glatt, durch keinen Mörtel verbunden, würden sie aber dennoch von diesen ihren Lagerflächen, und zwar um so leichter herunterrollen, je weniger die Ebenen, auf denen sie aufliegen, gegen den Horizont geneigt sind; wären sie nicht von der andern Seite durch die Gewalt aufgehalten, mit welcher die Schwere des ober ihnen liegenden Gewölbebogens als widerstehende Kraft drükt.

Digitized by Google

Weil nun auf diese Art ein jeder Gewölbstein zwischen seinen 2 Nachbarn, gleichsam wie ein Keil zwischen 2 schiefen Ebenen befindlich, sich vermöge der Gewalt, welche seine Schwere nach der Vertikallinie ausübet, zwischen ihnen durchzudrängen sucht, und von ebendenselben als widerstehenden Kräften gedrüket wird; so wird er auf seine beyden Nachbarn einen Druk äußern, der aus seinem Schwerpunkte senkrecht auf die Ebenen, zwischen welchen er sich befindet, nach den Richtungslinien a D, a A, b B, c C, d F, e G ꝛc. wirket, und dieser Normaldruk wird um so stärker seyn, je weniger die Ebenen, welche den drükenden Gewalten zu Unterlagen dienen, gegen den Horizont geneigt sind. Der Schlußstein a wird aber unter allen übrigen Steinen des Gewölbes mit der stärksten Gewalt gegen seine Nachbarn drüken, weil die Ebenen i C und k C, auf welchen er aufliegt, am wenigsten gegen den Horizont geneigt, und die Winkel C a D und C a A, welche die Direkzionslinie des Druks auf seine Lagerflächen mit der senkrechten Linie a C der Schwere bilden, am stumpfesten sind. Der Stein b wird aber einen geringeren Druk gegen die Seite l C äußern; weil diese Seite mehr gegen den Horizont geneigt, und der Winkel B b K spiziger ist; und weil alle diese Winkel spiziger, und die Seiten der Gewölbseiten geneigter werden, je mehr sich dieselben den Widerlagen nähern; so muß auch der Druk des Gewölbes vom Schlußsteine bis zu den Widerlagen immer mehr abnehmen.

Fig. IX.



Da nun aber aus dem bisher Gesagten deutlich hervorgehet, daß der Stein b nicht nur allein gegen die Seite l C, auf welcher er aufliegt, sondern auch gegen die andere Seite k C wirket, und lezteres keinesweges thun kann, ohne sich zugleich dem Druke zu widersezen, welchen der Schlußstein auf eben diese Seite ausübet; so liegt am Tage, daß eine Gegenwirkung der Kräfte zwischen ihm und dem Schlußsteine, und, weil es mit allen übrigen Gewölbsteinen die nemliche Bewandniß hat, zwischen allen folgenden Steinen, zwey und zwey zusammen betrachtet, obwalten muß.

Weil aber der Schlußstein mit einer größeren Gewalt auf die Seite k C drüket, als der Stein b zum Gegendruke hat, eben dieser wieder einen größeren Druk gegen die Seite l C des folgenden Steines c, als derselbe gegen ihn äußert, und so die folgenden Steine immer mehr gegen die darunter liegenden drüken, als eben diese dagegen drüken können; so werden sich die Kräfte nicht vollkommen gegen einander aufheben, und die oberen Gewölbsteine immer mit einer größeren Gewalt die unteren drüken, als diese zum Gegendruke besizen; obgleich die Wirkung dieser Gewalt geringer seyn wird, als sie gewesen wäre, wenn kein Gegendruk Widerstand geleistet hätte.

Der nach aufgehobenem Gegendruke bleibende Ueberschuß all dieser Kräfte, die ihre Wirkungen vom Schlußsteine bis zum untersten auf der Widerlage liegenden Gewölbsteine verbreiten, erzeuget nach seiner Zerlegung einen Seitendruk, der auf beyden Seiten des Gewölbes die entgegenstehenden Hindernisse zu überwinden strebt, und der Schub des Gewölbes genannt wird; und dieser Schub muß um so stärker seyn, je größer der Inhalt der drükenden Gewalten zusammengenommen, und je größer der Inhalt derjenigen Gewalten ist, deren Seiten sich weniger gegen den Horizont neigen.

Weil sich unterdessen, wie wir so eben erkannt haben, die gegenseitig auf einander wirkenden Kräfte nicht vollkommen zerstören, und die oberen Steine des Gewölbes immer eine größere Gewalt gegen die unteren ausüben, als eben diese zum Widerstandt haben; so ist es klar, daß lezlere sich heben, und die oberen frey durchfallen müßten, wenn ihnen nicht eine bindende Materie zu Hülfe käme, einen Zusammenhang herstellte, und sie auf diese Art unter einander fest hielte. Sollten sich aber die Steine eines Gewölbes für sich selbst ohne Beyhülfe einer bindenden Materie durch völlige Aufhebung ihres gegenseitigen Drukes erhalten; so müßte ihre Schwere von dem Schlußsteine an gegen die Widerlagen immer zunehmen, damit ein jeder Stein durch sein Gewicht der drükenden Gewalt des oberen desto stärker widerstehen könnte, je spiziger, im Vergleich mit dem oberen, der Winkel ist, den seine Lagerfläche mit der Horizontale macht; oder alle Gewölbsteine vom Scheitel bis zum Anfange des Gewölbes müßten sich wie die Tangenten der Winkel verhalten, welche ihre Lagerflächen

mit der Vertikale bilden. Das Gewicht eines jeden Gewölbstükes vom Scheitel an bis zu irgend einem Gewölbsteine gerechnet, müßte sich also zum Gewichte des unmittelbar darunter befindlichen Gewölbsteines verhalten, wie sich die Tangente des Winkels, den die untere Fuge des Gewölbstükes mit der Vertikale bildet, zum Unterschiede der Tangenten der Winkel verhält, welche die Fugen des Gewölbsteines mit der Vertikale einschließen.

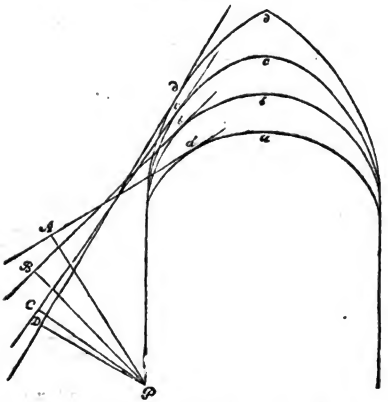
Gesezt nun, das Gewölbe wäre nach diesem oder irgend einem andern Gesezе also angeordnet, daß ein vollkommnes Gleichgewicht zwischen allen seinen Elementen hergestellt bliebe; so werden sich alle Pressungen, vermöge welchen eines gegen das andere seitwärts auszuweichen strebt, gegenseitig einander aufheben. Der Seitendruk durch das ganze Gewölbe wird zerstört, und nur der Druk, der beym Anfange des Gewölbes von dem untersten Steine auf die an der Widerlage befindliche Fuge entstehet, auf die Widerlage fortgepflanzt werden; weil dieser nicht durch den Gegendruk eines andern Gewölbsteines aufgehoben ist. Weil nun aber bey dem vorausgesezten Gleichgewichte der Druk, mit welchem ein jeder Gewölbstein gegen seinen Nachbar seitwärts auszuweichen strebt, nur eben so groß ist, als der Gegendruk, welchen er von dem andern auszuhalten hat, so groß oder klein man auch die Steine des Gewölbes annehmen mag; so wird auch der Druk, mit welchem der unterste Stein gegen die Widerlage ausweichen will, dem Schube des ober ihm liegenden, und folglich auch dem Schube des obersten gleich seyn, welcher am Scheitel des Gewölbes wirkt. Wenn daher alle Gewölbsteine im Gleichgewichte sind; so ist der Schub eines jeden Gewölbstükes auf den darunter befindlichen Gewölbstein, oder, der Schub des ganzen Gewölbes auf die darunter befindliche Widerlage dem Schube des Gewölbes gegen die am Scheitel befindliche vertikale Fuge gleich.

Aus allen bis hieher angestellten Betrachtungen erhellet, daß es die Summe des Ueberschusses der horizontalen Pressungen aller einzelnen Gewölbsteine ist, welche die Gewalt des Drukes der Gewölbe erzeuget. Da es nun eben so sehr einleuchtet, daß der Unterschied dieser Pressungen oben beym Scheitel des Gewölbes am bedeutendsten ist; so muß auch der Schub, mit welchem das Gewölbe auseinander zu gehen strebt, oben beym Scheitel am größten, folglich der schwächste Theil des Gewölbes oben beym Scheitel desselben seyn; so muß ferner eben dieser Schub um so gewaltiger seyn, je mehr sich die Wölbung, bey gleicher Weite der Spannung, der Horizontale nähert. Um die Gewalt des Drukes im Ueberblike zu vergleichen, kann man sich in Fig. X. die Richtungslinie der Gewalt unter der an den größten Abstand der Wölbung

Digitized by Google

von der Face gezogenen Tangente vorstellen. Je mehr sich die Wölbung der Horizontale nähert, desto stumpfer wird der Winkel, den die Richtungslinie des Drukes mit der Vertikale machet, in eben dem Verhältnisse der Hebelarm des Drukes größer, die Gewalt folglich bey gleichen Weiten der Spannung stärker. Die Figur stellt die Wölbung der Ellipse a, die Wölbung des Halbkreises b, die der Parabel c und die Wölbung des gothischen Bogens d zusammen. In den Linien A a', B b', C c' und D d' zeigt sie die Tangenten, welche die Richtungslinien des Drukes vorstellen, und senkrecht auf die Hebelarme A P, B P, C P und D P gezogen wird.

Fig. X.



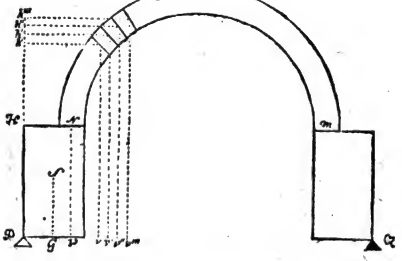
Widerstand gegen den Druk der Gewölbe.

Der gesammte Druk, den das Gewölbe auf beyden Seiten ausübet, muß sich in 2 Punkten endigen, welche nothwendiger Weise in die entgegengesezten äußersten Winkel P u: Q der Grundflächen der Widerlagen fallen, und die Ruhepunkte zweyer unsichtbaren, dessen ohngeachtet aber wirklich vorhandener Winkelhebel sind. Wäre daher der gesammte Druk in 2 Punkten N u: M Fig. XI. zusammengebracht; so könnte man sich auf jeder Seite einen

Digitized by Google

Winkelhebel vorstellen, dessen Ruhepunkt in P oder Q, die Gewalt des Horizontaldruks, welcher die Widerlage um den Punkt P nach der Richtung N H zu drehen strebt, an dem Ende H des einen Armes angebracht wäre, die Gewalt des Vertikaldruckes nebst dem Gewichte der Widerlage, als widerstehende Kräfte aber an den Punkten G und V des andern Armes wirkten. Da inzwischen der Druk eines Gewölbes, als das Resultat des Ueberschusses aller drükenden Gewalten, durch den ganzen Bogen des Gewölbes vertheilt ist; so muß es eben so viele drükende Gewalten, als Gewölbsteine geben, und eine jede Gewalt muß ihren eigenen Hebelarm haben. Alle diese Hebelarme kann man sich in den Linien P H, P G und P V, P h: P v, P h′ u: P v′, P h″ u: P v″ u. s. w. vorstellen, welche aus dem Ruhepunkte P senkrecht auf die Direkzionslinien des Drukes gezogen sind, und einerseits den umwerfenden Gewalten, andererseits den widerstehenden Kräften angehören.

Fig. XI.



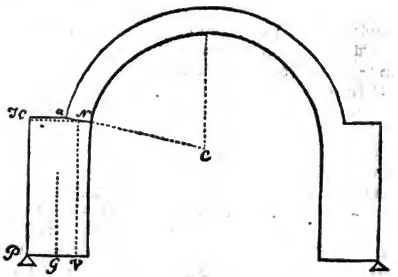
Um nun ein vollkommenes Gleichgewicht zwischen dem Widerstande und der umwerfenden Gewalt herstellen zu können; so muß der Ueberschuß des Drukes, welchen ein jeder Gewölbstein gegen den unter ihm liegenden Nachbar ausübet, aufgesucht, und besonders in Rechnung gebracht werden; vorausgesezt, daß die Gewölbsteine nicht mit einander im Gleichgewichte sind, und sich nur unter der Bedingung festhalten und tragen, daß der stärkere Druk der oberen Gewalten durch Zusammenhang und Reibung ausgeglichen wird. Soll alsdann das in der Folge herausgebrachte Resultat des Gleichgewichtes zwischen Gewölbe und Widerlage für eine jede Anzahl von Fugen

bestehen; so ist es zweckmäßig, die Steine als äußerst dünne Elemente des Gewölbes in Rechnung zu bringen, weil dann auch bey einer kleinern Anzahl Elemente das Gleichgewicht nicht gehoben wird. Hat man daher unter den bis hieher immer geltenden Voraussezungen der vollkommenen Glätte der Lagerflächen den Ueberschuß des Normaldruks, welchen ein jedes Element gegen das andere unter ihm befindliche ausübet, gefunden, und in seinen Vertikaldruk und Horizontaldruk zerleget, hat man die Wirkungsmomente dieses Vertikaldrukes erkannt, die, rüksichtlich ihrer Mitwirkung zum Widerstande, von dem Gewichte der drükenden Gewalten, von den Größen der Winkel, welche die untere Fugen derselben mit der Vertikale einschliesen, sowohl als von den Hebelarmen V v′, V v″, V v‴ u. s. f. bestimmt werden, hat man die Wirkungsmomente des Horizontaldrukes ausgemittelt, welche, rüksichtlich ihrer Mitwirkung zum Umwerfen, ebenfalls von jenen Gewichten von dem Kosinus gedachter Winkel, als auch von den Hebelarmen H h, H h′, H h″, H h‴ u. s. w. der drükenden Gewalten abhängen; hat man ferner den Normaldruk des untersten an die Widerlage grenzenden Elementes, dessen Gewalt kein folgender Gewölbstein entgegenwirket, aufgefunden, den Wirkungsmoment seines Vertikaldruks aus dem Gewichte, aus dem Winkel, welchen die unterste Fuge mit der Vertikale bildet, und aus dem Hebelarme P V des Drukes erkannt, eben so den Moment des Horizontaldrukes auf die unterste Fuge aus dem Gewichte, dem Kosinus des Winkels, welchen sie mit der Vertikale bilder, und dem Hebelarme N H des Drukes bestimmt; hat man endlich den Moment des Vertikaldrukes, welchen das Gewicht der Widerlage an seinem Hebelarme P G äußert, herausgefunden; so erhält man das Gleichgewicht zwischen Gewölbe und Widerlage, wenn man die Summe aller Momente der Vertikalpressungen, welche die Widerlage um den Ruhepunkt P des Winkelhebels nach N V hin drüken, zusammennimmt, und sie der Summe aller Momente der Horizontalpressungen, welche die Widerlage in eben diesem Punkt nach N H zu drehen suchen, gleich macht.

Wenn aber alle Steine des Gewölbes vollkommen mit einander im Gleichgewichte sind, und sich ohne einige Reibung und Kohäsion gegenseitig einander tragen und festhalten; so werden sich alle Pressungen, vermöge welchen die einzelnen Steine seitwärts gegen einander auszuweichen suchen, zerstören, und nur der beym Anfange des Gewölbes auf die unterste Fuge a C Fig. XII. entstehende Druk N auszugleichen seyn, weil dieser durch keinen Gegendruk eines weiteren Gewölbsteines aufgehoben sich auf die Widerlage fortpflanzt. Da wir nun oben schon erkannt haben, daß der Druk in allen Fugen des Gewölbes, unter dessen Elementen ein vollkommnes Gleichgewicht bestehet, gleich groß ist; so wird auch dieser Schub dem horizontalen Druke auf die am Scheitel befindliche Fuge, oder der Gewalt der Spannung gleich seyn, welche aus

dem Gewichte der einen Hälfte des Gewölbes vermehrt mit dem Kotangenten des Winkels, welchen die unterste an der Widerlage befindliche Fuge a C mit der Vertikale einschließt, hervorgeht.

Fig. XII.



Hat man also den Moment des Vertikaldruks auf diese Fuge, welcher dem Gewichte der einen Seite vom Scheitel bis zum Anfange des Gewölbes, vermehrt mit dem Hebelarme P V des Drukes gleich ist, gefunden; hat man ferner den Moment des Horizontaldrukes durch Vermehrung eben dieses Gewichtes mit dem Kotangenten des Winkels, welchen die unterste, an der Widerlage befindliche Fuge mit der Vertikale bildet, und dem Hebelarme P H des Drukes herausgebracht; hat man endlich den Moment des Vertikaldruks der Widerlage durch Vermehrung ihres Gewichtes mit dem Hebelarme P G des Drukes bestimmt: so erhält man das Gleichgewicht zwischen Gewölbe und Widerlage; wenn man auf einer Seite die Momente des Vertikaldruks, welche die Widerlage um den Punkt P nach der Richtung N V hin zu drehen suchen, dem Momente des Horizontaldrukes auf der andern Seite gleich macht, der die Widerlage um eben diesen Punkt nach N H drüket.

Bis hieher hat man die Seiten der Gewölbsteine als vollkommen glatte Flächen betrachtet, und durchgehends angenommen, daß zwischen den Fugen derselben weder Zusammenhang noch Reibung vorhanden sey. Man wollte das Bestreben der Gewölbsteine zu wirken, ihre Art sich zu äußern erkennen, und konnte auf diesem Wege zu hellen Einsichten in die Natur des Drukes gelangen. Ja es war um so nothwendiger, diese Betrachtungen anzustellen, da die

Digitized by Google

Steine, so lange der vollkommene Zusammenhang zwischen ihnen noch nicht hergestellt ist, wirklich dieses Bestreben äußern: obgleich ihre Wirkungen nie so bedeutend seyn werden, weil selbst schon die Reibung der rauhen Lagerflächen die Gewalt der Aeußerung vermindert.

Inzwischen sey der Mörtel in den Fugen des Gewölbes erhärtet, in der Folge aber durch irgend einen Umstand sein Zusammenhang an einigen Stellen wieder aufgehoben, und das Gewölbe daselbst nach den Richtungen dieser Fugen aufgerissen. Sobald nun in diesem Falle ein vollkommenes Gleichgewicht zwischen den Steinen des Gewölbes herrschet; so mag es einerley seyn, an welchen Stellen diese Sprünge entstanden sind; denn die Gewölbsteine werden sich gegenseitig ohne Beyhülfe einer bindenden Materie einander selbst tragen, so lange keine andern Kräfte als die in Rechnung gebrachten auf den Umsturz des Gewölbes einwirken. Wenn sich aber die Steine des Gewölbes nur unter der Bedingung tragen und festhalten, daß der stärkere Druk der oberen Elemente durch Kohäsion und Reibung aufgehoben ist, so wird es allerdings nicht mehr einerley seyn, an welchen Stellen des Gewölbes die entstandenen Sprünge den Zusammenhang des Mörtels unterbrochen haben: denn die losgerissenen Stüke, welche ober den Rissen sich befinden, werden mit dem ganzen Ueberschusse ihres Druckes, in so weit derselbe durch die Reibung nicht vermindert wird, gerade wie Keile auf beyden Seiten die entgegenstehenden Hindernisse zu überwältigen suchen, und ihre Gewalt wird um so bedeutender seyn, je größer der Ueberschuß ihres Druckes ist. Da nun für den Wirkungsmoment dieses Ueberschusses oben am Scheitel des Gewölbes der größte positive Werth zum Umwerfen der Widerlage gefunden wird, so werden auch die Risse, welche oben am Scheitel entstehen, für die Standhaftigkeit des Gewölbes am gefährlichsten seyn, und man muß die Brechungsfuge oben am Scheitel des Gewölbes annehmen, wenn man für das Gleichgewicht zwischen Gewölbe und Widerlage ein allgemein brauchbares Resultat erhalten will. Zu diesem Ende seze man voraus, daß Gewölbe und Widerlage aus einer zusammenhängenden Masse bestehen, die nur am Scheitel durch einen äußerst dünnen Gewölbstein getrennt ist. Hat man unter dieser Voraussezung die Gewalt des Ueberschusses für gedachte Fuge aufgefunden, die Momente der Horizontalpressungen nach den gewöhnlichen statischen Operazionen, so wie die Momente der Vertikalpressungen ausgemittelt, und sie zur Erhaltung des Gleichgewichts unter einander gleich gemacht; so wird man auf diesem Wege bey einem gleich diken kreisförmigen Gewölbe zu den nemlichen Resultaten gelangen, als wenn man in der Rechnung voraussezt, daß das ganze Gewölbe aus einer großen Menge von Gewölbsteinen bestehe, welche durch keine Anordnung mit einander im Gleichgewichte sind,

Digitized by Google

und, vollkommen glatt, weder durch Reibung noch irgend eine Art von Bindemittel unter sich zusammenhängen.

Ist aber endlich der Zusammenhang des Gewölbes durch Versteinerung des Mörtels vollkommen hergestellt, in der Folge auch durch keine in dem Gewölbe selbst entstandene Risse unterbrochen, sondern lediglich beym Anfange des Gewölbes durch eine mit dem Horizonte parallele Fuge geendigt; so wird sich vermöge des gleichförmig festen Zusammenhanges der Theile kein Bestreben der Steine mehr in dem Gewölbe äußern, und folglich auch nicht mehr auf die Widerlage fortpflanzen können. Das Gewölbe wird, so wie ein einzelner Stein, unter dieser Bedingung keinen andern, als einen senkrechten Druk auf die Widerlage ausüben.

Durch diese Betrachtungen hat man nun die Grundzüge des Drukes und des Widerstandes der Gewölbe zur Erkenntniß gebracht. Die Lehrsätze werden die allgemeinen Bedingungen des Gewölbebaues zusammenfassen. Sie werden auch keinesweges jene Anleitungen ausschließen, welche durch Zeichnung irgend ein allgemeines Maas der Festigkeit aufzufinden lehren: denn obschon es nicht mehr in dem Wesen der Theorie gegründet ist, ein praktisches Streben in Anschauungen darzustellen; so darf es doch nicht außerhalb dem Kreise ihrer Darstellungen liegen, in ihren Lehrsätzen jene bedeutende und allgemein brauchbare Sätze aufzunehmen, welche die technischen Bemühungen des Künstlers durch schnell vollendete Züge erleichtern.

Lehrsätze von dem Baue der Gewölbe.

Die Lehrsätze von den Gewölben haben auf die Gestalt des Bogens, auf die Dike des Gewölbes, und auf den Widerstand der Widerlagen ihre Beziehung.

Die Gestalt des Bogens, die entweder ein voller Halbkreis, ein Stük des Kreises, oder aus 2 unter spizen Winkeln sich schneidenden Bogenstüken zusammengesezt ist, entweder wie die Parabel ansteigt, oder wie die Ellipse gedrükter und so fort in mannigfaltigen krummen Linien gewölbet ist, wird durch den Zwek der Aufführung und durch das Gefühl des Architekten bestimmt, das frey, ohne Einschränkung das Schöne und Schikliche zu erstreben hat.

Je spiziger aber der Gewölbebogen ist, desto mehr nähert er sich der senkrecht auf der Horizontale stehenden Mauer, wird stärker, eine größere Last zu tragen fähig, und

In eben dem Verhältnisse sein Seitendruk geringer. Unter gleichen Dimensionen der Gewölbe und der Höhe der Widerlagen hat Belidor folgende

Unter-

Unterschiede des Seitendruks durch mathematische Berechnungen in der Dike der Widerlagen aufgefunden:

Bey den eliptischen Bogen 8′ 8″
Bey vollen Halbkreisen 6′ 5″ 7‴
Bey gothischen Bogen 5′ 3″.

Zwischen einem kreisförmigen Gewölbe und einem Gewölbe, das nach der Kettenlinie gebildet ist, fand Eitelwein bey übrigens gleichen Dimensionen den Unterschied des Druks in der Dike der Widerlagen

Des kreisförmigen . . . . . 5,422′,
Des nach der Kettenlinie gebildeten . 3,209′.

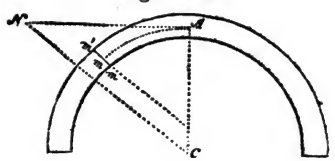
Denn je größer das Bestreben der Gewölbsteine ist, von ihren schiefen Ebenen herabzufallen, desto mächtiger ist der Druk, den das Gewölbe nach beyden Seiten hin ausübet.

Durch Vermehrung des Zusammenhanges der Gewölbsteine, durch Herstellung ihres völligen Gleichgewichtes unter einander wird dieses Bestreben vermindert.

Darum werden die Steine in besondern Fällen, vorzüglich an den schwächsten Theilen des Gewölbes verzahnet, oder an starke bey diesen Punkten über das Gewölbe gelegte metallene Stangen vermittelst Stäben angehänget, welche, zwischen die Fugen der Gewölbsteine eingelassen, die Steine mit einem Querriegel fassen;

Darum wird durch zwekmäßige Vorbereitung und Bearbeitung der Keile eine dem gefoderten Gleichgewichte entsprechende Lage der Fugen angeordnet, welche für einen jeden kreisförmigen Bogen durch Zeichnung bestimmt werden kann, wenn man auf der durch A, Fig. XIII. gehenden Horizontale A N, um die Lage der Fuge in M zu finden, $1\frac{1}{4}$ des Bogens A M von A nach N trägt, so daß $A N = \frac{7}{4} A M$ wird. Ziehet man alsdann N C und durch M die Linie M′ M″ mit N C parallel; so ist M′ M″ die gesuchte Lage des Fugenschnitts.

Fig. XIII.



Digitized by Google

Auch dann, wenn auf das Gleichgewicht der Gewölbsteine keine besondere Rükſicht genommen wird; bringe man die Fugen doch immer in eine Lage, in welcher die höchſt mögliche Spannung der Steine begründet, die widerſtehende Kraft des Gewölbes vergrößert iſt.

Zu dieſem Ende kann man die Fugenſchnitte gothiſcher und kreisförmiger Bogen immerhin nach den Normallinien der Tangenten führen, verſtändiger aber die am Gipfel der kreisförmigen Bogen liegende Fugen nach einem Punkte richten, der $\frac{5}{8}$ des Halbmeſſers unter dem Schlußſteine liegt; erſt bey 56° 48′ vom Scheitel an gerechnet, laſſe man ſie nach dem Mittelpunkte des Kreiſes tendiren.

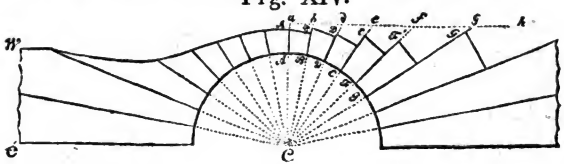
Bey elliptiſchen und ſehr flachen Bogen folge man der Regel, die Fugenſchnitte nach dem Mittelpunkte der großen Axe hinzielen zu laſſen.

Das Gleichgewicht, durch welches die Gewölbſteine ſich ſelbſt unter einander ohne Beyhülfe einer bindenden Materie zu tragen im Stande ſeyn ſollen, wird ferner durch Vermehrung des Gewichtes der Steine, oder da ihr Gewicht ſich wie ihre Länge verhält, durch Verlängerung derſelben hergeſtellt.

Zu dieſem Ende wird die Länge eines jeden vom Schlußſteine bis zu den Widerlagen in dem Verhältniſſe vermehrt, in welchem die Tangenten der Winkel, welche ihre Lagerflächen mit der Vertikale bilden, größer werden: damit kein Stein des Gewölbes mehr Gewalt als der andere anwende, und der Widerſtand des unteren durch Vermehrung ſeiner Schwere der drükenden Gewalt gleich komme.

Man kann durch eine leichte Zeichnung die dem gefoderten Gleichgewichte entſprechende Höhe der Gewölbſteine eines Tonnengewölbes angeben, wenn vorausgeſezt wird, daß die innere Wölbung ein Kreisbogen iſt, ſämmtliche Steine gleiches ſpezifiſches Gewicht haben, und daß die Richtung ſämmtlicher Fugen nach dem Mittelpunkte des Kreisbogens gehet. Haben nun alle Steine an der innern Wölbung gleiche Breite A B = B D = D E ꝛc. Fig. XIV. ſo wird ſich das Gewicht derſelben, wie die Flächen A B′, B D′, D E′ ꝛc. oder beynahe wie ihre Höhen A A′, B B′, D D′ ꝛc. verhalten. Man verlängere daher die Vertikale A C nebſt dem Halbmeſſer B C des oberſten Gewölbſteines ſo weit, bis eine auf a C ſenkrechte Linie a b der gegebenen Höhe A A′ des oberſten Gewölbſteines gleich iſt.

Fig. XIV.



Digitized by Google

Auf der Verlängerung a b der leztgedachten senkrechten Linie bemerke man die Punkte d, e, f, g ꝛc. welche durch die Verlängerung C D, C E, C F, C G ꝛc. gefunden werden; so sind auf der Linie a h sämmtliche dem gefoderten gleichgewichte entsprechende Höhen angegeben, und a b, b d, d e, e f, f g ꝛc. eben so groß, als die gesuchten Höhen A A′, B B′, D D′, E E′, F F′, G G′ ꝛc. der dazu gehörigen Gewölbsteine.

Nimmt man an, daß die Gewölbsteine nur sehr geringe Dike hätten, welches um so mehr verstattet ist, da bey einer größeren Anzahl von Fugen keinesweges das Gleichgewicht der einzelnen Steine unterbrochen wird; so kann man die Linie, welche die äußere Wölbung bildet, als eine zusammenhängende krumme Linie vorstellen, wie soche in A′ W abgebildet ist. Da inzwischen die Steinflächen der Gewölbsteine keinesweges Rechteke bilden, wie solches in der Darstellung dieses Lehrsazes vorausgesezt ist; so werden sie sich auch nicht vollkommen wie die Höhen verhalten: das ganze angeführte Verfahren müßte daher nach der mit der Länge immer zunehmenden Breite der keilförmigen Steine berichtiget werden, und die durch A′ W angegebene äußere Wölbungslinie sich immer mehr nach C′ senken, so wie die Keile länger, und die Abweichungen von dem Rechteke bedeutender werden. Weil aber diese Linie den verlängerten Horizontaldurchmesser nie erreichen kann; so zeigt diss an, daß für das Gleichgewicht unter sämmtlichen Gewölbsteinen der unterste unmittelbar auf der Wiederlage liegende unendlich lang seyn müßte, wenn man voraussezt, daß zwischen den Steinen weder Zusammenhang noch Reibung statt findet. Da aber die Reibung schon einen äußerst bedeutenden Widerstand erzeuget; so läßt sich sehr leicht einsehen, daß der erste Gewölbstein eben nicht sehr lang seyn darf, wenn auf Kohäsion und Reibung Rükſicht genommen wird.

Eine Erhöhung und völlige Ausmauerung der Widerlagen bis zu jenen Punkten, wo der obere Gewölbebogen den stärksten Druk ausübet, kann als eine Verlängerung der Keile betrachtet werden.

Thore, Brüken, Gewölbe im Innern der Gebäude, und alle jene, deren äußere Wölbung der inneren nicht entsprechen muß, lassen die Verlängerung der Gewölbsteine zu.

Allein da, wo die Oberfläche des Gewölbes der innern Wölbung entsprechend gekrümmt seyn soll, müssen alle Steine des Gewölbes von gleicher Länge seyn.

Der Bogen, dessen Steine sich bey gleicher Schwere oder Länge, und bey völlig senkrechter Richtung der Fugen auf die mittlere Wölbungslinie das Gleichgewicht halten, ist die Kettenlinie, jene, nach welcher eine völlig gleich dike Strik, oder eine Kette von durchaus gleichförmigen Gliedern zusammengefügt, sich krümmt, wenn sie an ihren beyden Enden festgehalten wird.

Digitized by Google

Mit gleichem Vortheile wie sie werden die Kassinoide und Cykloide zu Bogen gebraucht, die durchaus gleiche Länge der Steine verlangen. Die Kassinoide ist der Ellipse ähnlich, aber offener zwischen ihren Axen. Die Cykloide schikt sich bey gedrükten und über den halben Zirkel noch erhöheten Bogen.

Ein Gewölbe auf die Kämpfer, hervorragende Tragsteine, gestellt, übt einen weit geringeren Druk gegen die Widerlagen aus, und vermindert bey gleichen Ausmessungen seine drükende Gewalt um den 6ten Theil der Dike der Widerlagen, wenn es mit der einen Hälfte seiner Bogendike auf den Kämpfern, und mit der andern Hälfte auf den Widerlagen ruhet. Die geschwinder herbeygeführte Wandelbarkeit solcher Werke mißbilliget ähnliche Ausführungen, die nur in dem äußersten Nothfalle, wenn bereits stehende und allzuschwache Mauern zu Widerlagen verwendet werden, mit der größten Rükſicht auf die Natur der Tragsteine und der Umstände benuzt werden sollen.

Vorzüglich sorge man, daß durch Ausmauerung der Seiten solcher Gewölbe durch Verlängerung der Widerlage, worin die Tragsteine eingemauert sind, ein hinlängliches Gegengewicht entstehe, welches im Stande ist, dem möglichen Uebergewicht der auf dem andern Ende der Tragsteine ruhenden Last zu widerstehen.

Die Dike des Bogens werde in der Länge des Schlußsteines bestimmt, nach der Beschaffenheit der Materialien, dem Gebrauche des Gewölbes, und der Weite seiner Spannung berechnet.

Die einsichtsvolle Zusammenstellung der Erfahrungen sind hier das einzige sicher leitende Prinzip, worauf Herr Gautier seine Berechnungen gegründet, nach den Denkmahlen des Alterthums und nach den vorzüglichsten alten und neueren Brüken Frankreichs berichtigt, und die Resultate davon in folgender Tabelle dargestellt hat.

(Gautiers Tabelle folgt auf der nächsten Seite.)

Tafel

zur Bestimmung der Länge des Schlußsteins vom Kopfe bis an die Wurzel für Schwibbogen von mannigfaltigen Weiten.

Weite der Schwibbogen im Lichten.	Gewölbsteine von festen Steinen.			Gewölbsteine von mürben Steinen		
Sch.	Sch.	Z.	L.	Sch.	Z.	L.
1	1	0	6	1	6	0
2	1	1	0	1	7	2
3	1	1	6	1	8	4
4	1	2	0	1	9	6
5	1	2	6	1	10	8
6	1	3	0	2	0	0
7	1	3	6	2	0	8
8	1	4	0	2	1	6
9	1	4	6	2	2	3
10	1	5	0	2	3	0
11	1	5	6	2	4	0
12	1	6	0	2	4	6
13	1	6	6	2	5	0
14	1	7	0	2	6	0
15	1	7	6	2	6	7
16	1	8	0	2	7	0
17	1	8	6	2	8	0
18	1	9	0	2	9	0
19	1	9	6	2	9	3
20	1	10	0	2	9	6
21	1	10	6	2	9	9
22	1	11	0	2	10	0
23	1	11	6	2	10	3
24	2	0	0	2	10	6
25	2	0	6	2	10	9
26	2	1	0	2	11	0
27	2	1	6	2	11	3
28	2	2	0	2	11	6
29	2	2	6	2	11	9
30	2	3	0	3	0	0
31	2	3	6	3	0	10
32	2	4	0	3	1	8
33	2	4	6	3	2	6
34	2	5	0	3	3	0
35	2	5	6	3	3	10
36	2	6	0	3	4	0
37	2	6	6	3	4	6
38	2	7	0	3	5	0
39	2	7	6	3	5	6
40	2	8	0	3	8	0
41	2	8	10	3	8	10
42	2	9	8	3	9	8
43	3	10	6	3	10	6
44	3	11	4	3	11	4
45	3	0	0	4	0	0
46	3	0	10	4	0	10
47	3	1	8	4	1	8
48	3	2	6	4	2	6
49	3	3	4	4	3	0
50	3	4	0	4	3	10
51	3	4	10	4	4	8
52	3	5	8	4	5	6
53	3	6	6	4	6	4
54	3	7	4	4	7	2
55	3	8	0	4	8	0
56	3	8	10	4	8	10
57	3	9	8	4	9	7
58	3	10	6	4	10	3

Digitized by Google

Breite der Schwibbogen im Lichten.	Gewölbsteine von festen Steinen.			Gewölbsteine von mürben Steinen		
Sch	Sch.	Z.	L.	Sch.	Z.	L.
59	3	11	4	4	11	2
60	4	0	0	5	0	0
61	4	0	10	5	0	10
62	4	1	8	5	1	8
63	4	2	6	5	2	6
64	4	3	4	5	3	0
65	5	4	0	5	3	10
66	4	4	10	5	4	8
67	4	5	8	5	5	6
68	4	6	6	5	6	4
69	4	7	0	5	7	2
70	4	7	6	5	8	0
71	4	8	10	5	8	10
72	4	9	8	5	9	7
73	4	10	6	5	10	3
74	4	11	4	5	11	2
75	5	0	0	6	0	0
76	5	0	10	6	0	10
77	5	1	8	6	1	8
78	5	2	6	6	2	6
79	5	3	4	6	3	0
80	5	4	0	6	3	10
81	5	4	10	6	4	8
82	5	5	8	6	5	6
83	5	6	6	6	6	4
84	5	7	4	6	7	2
85	5	8	0	6	8	0
86	5	8	10	6	8	10
87	5	9	8	6	9	7
88	5	10	6	6	10	3
89	5	11	4	6	11	2

Breite der Schwibbogen im Lichten.	Gewölbsteine von festen Steinen.			Gewölbsteine von mürben Steinen		
Sch	Sch.	Z.	L.	Sch.	Z.	L.
90	6	0	0	7	0	0
91	6	0	10	7	0	10
92	6	1	8	7	1	8
93	6	2	6	7	2	6
94	6	3	4	7	3	0
95	6	4	0	7	3	10
96	6	4	10	7	4	8
97	6	5	8	7	5	6
98	6	6	6	7	6	4
99	6	7	4	7	7	2
100	6	8	0	7	8	0
101	6	8	10	7	8	10
102	6	9	8	7	9	7
103	6	10	6	7	10	3
104	6	11	4	7	11	3
105	7	0	0	8	0	0
106	7	0	10	8	0	10
107	7	1	8	8	1	8
108	7	2	6	8	2	6
109	7	3	4	8	3	0
110	7	4	0	8	3	10
111	7	4	10	8	4	8
112	7	5	8	8	5	6
113	7	6	6	8	6	4
114	7	7	4	8	7	2
115	7	8	0	8	8	0
116	7	8	10	8	8	10
117	7	9	8	8	9	7
118	7	10	6	8	10	3
119	7	11	4	8	11	2
120	8	0	0	9	0	0

Da es aber in der Ausübung nicht wohl angeht, die Mauersteine, welche den innern Bogen des Gewölbes bilden, zu sehr zu verdünnen und zuzuspizen; so vergesse man nie den Lehrsaz: die Dike der Gewölbe nach dem möglichen Verhauen der Steine zu vollführen.

Digitized by Google

Die Gewölbe der Festungen, die den ungeheuern auf einander folgenden Schlägen der Bomben ausgesezt sind, fodern die größte Stärke ihres Bogens. Ein Tonnengewölbe, vor allen andern das vorzüglichste zu diesem Zweke, widersteht der außerordentlich wirkenden Gewalt hinlänglich, wenn es bey einer Spannung von 25 Schuh im Lichten in der Mitte seiner Rippen $\frac{3}{4}$ zur Dike seines Bogens hat, und gibt auf diese Art den allgemeinen Maasstab, für eine jede Weite der Spannung die verhältnißmäßige Dike aufzufinden.

Brüken, Magazine und andere Gebäude, welche, bedeutenden Erschütterungen blosgestellt, große, ungleich vertheilte Laßen auf den Rüken ihrer Gewölbe zu tragen haben, fodern den 12ten, oft den 10ten Theil des Durchmessers ihrer Spannung zur Dike des Bogens am Schlußsteine.

In Wohnhäusern und Kirchen, wo nur geringe Laßen, Dachwerk, Gebälke und Hausrath auf die Oberflächen der Gewölbe gebracht sind, ist auf jeden Schuh der Spannungsweite $\frac{1}{2}$ Zoll für die Bogenstüke, oder, welches einerley ist, der 24te Theil des Durchmessers im Lichten für die Länge des Schlußsteines genug. Das Gewölbe zum heiligen Peter in Rom, das größte Gewölbe auf der Erde, über einen Durchmesser von 82 Fuß hinweggespannt, und dazu noch mit einem Theile seines Dachwerkes belaßet, hat 3 Fuß 6 Zoll ohngefähr den 24ten Theil seines Durchmessers zur Länge des Schlußsteins.

Da, wo sich das Dachwerk selbst noch auf die Mauern der Gebäude stüzt, wie dies bey den meisten Kirchengewölben der Fall ist, ist eine noch geringere Dike des Bogens hinreichend, um mit großer Sicherheit seiner eigenen Laß zu widerstehen: ja man findet gothische Gewölbe, die über einer Weite von 44 bis 45 Schuh gleichwohl nicht mehr als 5 bis 6 Zoll zur Länge ihres Schlußsteines haben.

Herr D. Gilly stellt für die Bogendike der Gewölbe massiver Wohngebäude den Lehrsaz auf, wornach

Weiten von 6′	. . . . .	1 Stein stark überwölbet werden,
Weiten von 6′ bis 10′	. . .	$1\frac{1}{2}$ Stein,
Weiten von 10′ - 16′	. . .	2 Steine stark,
Weiten von 16′ - 20′	können	$2\frac{1}{2}$ Stein stark überwölbet werden.

Der Widerstand gegen den Druk der Gewölbe wird in dem Gewichte, in den Diken der Widerlagen gegründet. Die Diken der Widerlagen hängen von ihren Höhen, von der Dike, dem Gewichte des Gewölbebogens und seiner Gestalt ab.

Sie werden unter steter Hinsicht auf die Natur der Materialien durch den mathematischen Kalkul, von den vorgetragenen Grundzügen des Drukes und des Widerstandes geleitet, richtig ausgemittelt, und durch die einsichtsvolle Zusammenstellung der Erfahrungen weiter berichtigt, zu welchem Ende man sich der beygefügten Tabellen bedienen kann.

Digitized by Google

I. Tafel.

Zur Bestimmung der Dike der Widerlagen bey Tonnengewölben unter einer gewissen Höhe und Entfernung derselben von Sukow nach De la Hire und Belidor ausgerechnet.

Innere Entfernung der Widerlagen.	Länge der keilförmigen Steine.			Höhe der Widerlagen, bis an den Schwibbogen.	Dike der Widerlagen bey freystehenden Gewölben.			Dike der Widerlagen bey abgedachten und oben plattenGewölben.		
Sch.	Sch.	Z.	L.	Sch.	Sch.	Z.	L.	Sch.	Z.	L.
6	1	3	0	6	2	2	3			
				8	2	3	3			
				10	2	4	1			
8	1	4	0	6	2	4	9			
				8	2	7	3			
				10	2	8	6			
10	1	5	0	6	2	10	7	3	4	10
				8	2	11	10	3	7	5
				10	3	9	11	3	9	1
12	1	6	0	6	3	2	10	3	9	8
				8	3	4	3	4	0	6
				10	3	5	5	4	2	8
14	1	7	0	6	3	7	3	4	2	10
				8	3	8	10	4	5	10
				10	3	9	10	4	8	3
16	1	8	0	6	3	11	4	4	7	8
				8	4	0	9	4	10	9
				10	4	1	9	5	1	3
18	1	9	0	6	4	3	5	5	0	3
				8	4	5	2	5	3	10
				10	4	6	3	5	6	5
20	1	10	0	6	4	8	0	5	5	2
				8	4	8	10	5	8	6
				10	4	10	7	5	11	7
25	2	0	6	12	5	11	2	7	3	0
30	2	3	0	12	6	9	8	8	3	5
35	2	5	6	12	7	8	3	9	3	8
40	2	8	0	12	8	6	7	10	3	6
45	3	0	0	12	9	7	4	11	5	0
50	3	4	0	12	10	7	4	12	5	4

Digitized by Google

II. Tafel.

Die Dike der Widerlagen unter den gegebenen Höhen und Entfernungen für Tonnengewölbe nach vorhandenen Erfahrungen zu bestimmen.

Innere Entfernung der Widerlagen.	Höhe der freystehenden Widerlagen bis an den Schwibbogen.	Länge der keilförmigen Steine.		Dike der Widerlagen.	
Schuhe.	Schuhe.	Schuhe.	Zoll.	Schuhe.	Zoll.
6	5	1	0	2	0
	10	1	0	2	2
8	5	1	2	2	4
	10	1	2	2	6
10	5	1	2	2	8
	10	1	2	2	10
12	5	1	4	3	0
	10	1	4	3	2
14	5	1	4	3	4
	10	1	4	3	6
16	5	1	6	3	8
	10	1	6	3	10
18	5	1	6	4	0
	10	1	6	4	2
20	5	1	8	4	4
	10	1	8	4	6
22	5	1	8	4	8
	10	1	8	4	10
24	5	1	10	5	0
	10	1	10	5	2
26	5	1	10	5	4
	10	1	10	5	6
28	5	2	0	5	8
	10	2	0	5	10
30	5	2	0	6	0
	10	2	0	6	2

Digitized by Google

Die Gewölbe und Widerlagen von Ziegel kann man um 2 - 3 Zoll dünner aufführen, weil die in beyden Tafeln bestimmten Angaben für Bruchsteine berechnet sind. Die Widerlagen gedrükter sowohl als nach höherer Bogenlinie ansteigender Gewölbe werden stärker oder schwächer gemacht, je nachdem der Winkel größer oder kleiner ist, welchen die Richtungslinie der drükenden Gewalt des Gewölbes mit der senkrechten Linie macht.

Wenn der Bogen nach der Kettenlinie aufgeführt ist; so verlängere man diese bis auf den Boden, und nehme die Widerlagen so dik, daß das Ende ihrer Grundflächen noch über den Punkt hinausreiche, welchen die verlängerte Kettenlinie auf dem Boden bezeichnet.

Durch Mauern, welche auf den Widerlagen aufgebaut werden, wird das Gewicht derselben, und in eben dem Verhältnisse ihr Widerstand vermehrt.

Je mehr die Gewalt des Drukes auf den Widerstand vertheilt ist, desto geringer kann die Dike der Widerlagen seyn. Darum haben Muldengewölbe, die auf 4 Seitenmauern, und Kugelgewölbe, die rings herum auf ihren kreisförmig fortlaufenden Widerlagen ruhen, lange nicht die Stärke der Widerlagen nöthig, welche Tonnengewölbe fodern, die auf 2 Seitenmauern aufliegen, und Kreuzgewölbe, welche nur auf ihre 4 Ekpfeiler gestüzt sind.

Eine fortlaufende Reihe gleichgroßer Gewölbe dienen sich in ihren Berührungspunkten auf Pfeilern ruhend, einander selbst zu Widerlagen, wenn nur die drükende Gewalt der Hälfte des ersten und des lezten Gewölbes durch gehörigen Widerstand aufgehoben ist.

Die Abdachung, zur Verminderung des Mauerwerks an der dem Druke des Gewölbes entgegengesezten äußern Seite angebracht, findet da ihre schikliche Anwendung, wo sie das reine Gefühl des Künstlers rechtfertigen kann.

Die Strebepfeiler seyen eben so wie die Abdachung zur Vermehrung der widerstehenden Kraft oder zur Verminderung des Mauerwerks auf der äußern Seite der Widerlagen angebracht, bleyrecht an den bleyrechten Mauern aufgeführt, und nur an ihren obern Enden abgedacht, damit sich das Wasser von denselben herabziehen könne.

Die vollkommene Abdachung ihrer äußern Seiten wird da gewählet, wo sie, mit dem Ganzen des Gebäudes übereinstimmend, dem reinen Gefühle des Künstlers nicht widerspricht.

Die Strebepfeiler müssen allzeit durch das Eingreifen der Steine innig mit den Mauern verbunden werden, und mit ihnen gleichsam eine Masse ausmachen. Ihre Vertheilung sey stets nach dem Lehrsaze geordnet, eher eine größere Anzahl dünnerer als die geringere Anzahl dikerer Strebepfeiler anzubringen.

Die Form der Strebepfeiler wird, so wie alle Formen, frey von dem

Digitized by Google

Künstler geschaffen, und die Dike der Widerlagen, denen sie zur Verstärkung dienen, der Form und ihrer Anzahl untergeordnet.

Zu den Gewölben selbst nehme man die leichtesten, doch hinlänglich feste und dauernde Materialien, zu den Widerlagen und Strebepfeilern suche man die größten, schwersten und festesten Steine aus.

Die Widerlagen steinerner Brüken hat man nur dem ersten und lezten Bogen entgegen zu stellen: die mittleren Bogen halten sich auf den Pfeilern, worauf sie ruhen, gegenseitig einander selbst das Gleichgewicht, wenn sie nur nicht beträchtlich größer sind als die beyden, welche an den 2 Enden der Brüke sich befinden.

Die Pfeiler der Brüken müssen hinlänglich Kraft haben die senkrecht wirkende Last der auf ihnen ruhenden Bogen zu tragen, und gegen die Stromseite mit zwekmäßigen Gegenpfeilern versehen seyn, damit die Gewalt der Fluthen gebrochen werde.

Ihre Breite hemmt aber den freyen Lauf des Flusses, vermehret die Gewalt des Wassers und sezet durch die nothwendig vergrößerten Seitenflächen der Gegenpfeiler die Brüke in kalten Ländern häufigeren Stößen des am Ende des Winters brechenden Eises aus.

Um auch in diesem Falle eine gewisse Regel zu bestimmen; so gebe man den Brükenpfeilern nach Belidor den 5ten Theil der Weiten des Schwibbogens, worauf sie ruhen, zur Breite.

Man bedient sich inzwischen bey der Aufführung der Pfeiler der festesten und größten Steine, damit man ihre Breite, soviel es möglich ist vermindern, und den freyen Lauf des Wassers befördern könne.

Da aber, wo die Tiefe des Flusses am größten, und sein Strom am gewaltigsten ist, seze man ihm den offenen Bogen entgegen, damit seine Gewalt keinen Widerstand finde, und der Strom durch kein Hinderniß in seinem Laufe aufgehalten werde.

Druk der waagerecht über dem Horizonte schwebenden Mauern.

Die Zusammenwirkung der Kräfte, durch welche sich die keilförmigen Steine gegenseitig einander festhalten, erzeugen unter den nemlichen Umständen, worunter die Gewölbe einen Seitendruk hervorbringen, den Seitendruk, welche die waagerecht über dem Horizonte schwebende Mauern entweder als sogenannte gerade Bogen auf beyden Seiten, oder als gerade Gewölbe auf allen 4 Seiten ausüben, die ihnen entgegenstehenden Hindernisse zu bezwingen. Die Ungleichförmigkeit der Kohärenz ist bey ihnen, so wie bey den Gewölben die erste Ursache dieses Druks, der nur durch den Zusammenhang, welchen die Natur

Digitized by Google

nach und nach durch Versteinerung des Mörtels bewirket, gänzlich zerstöret und in jenen senkrechten verwandelt werden kann, welchen ein einziger an seinen beyden Enden unterstüzter Stein auf seine Unterlagen ausübet. Da aber erst nach einem gewissen Zeitpunkte und nur unter den schon angegebenen Bedingungen der Dauer und Festigkeit der Materialien jener gleichförmig feste Zusammenhang erfolget, so hat man allerdings bis dahin auf das Bestreben Rükſicht zu nehmen, durch welchen die keilförmig behauenen Steine ihren Seitendruk von dem Schlußsteine an auf beyden Seiten bis zum lezten Steine, der auf den Widerlagen ruhet, fortpflanzen.

Der Druk der waagerecht über dem Horizonte schwebenden Mauern ist äußerst groß, ja selbst im Vergleiche mit den niedrigsten Wölbungen der stärkste: denn, da sie im Vergleiche mit den übrigen Wölbungen bey gleicher Weite der Spannung die größte Anzahl der am wenigsten gegen den Horizont geneigten Fugen haben; so muß auch der Ueberschuß des Drukes, vermöge welchem die Gewölbsteine seitwärts gegen ihre Nachbarn auszuweichen suchen, bey ihnen am bedeutendsten seyn.

Widerstand gegen den Druk der waagerecht über dem Horizonte schwebenden Mauern.

Da der Druk der waagerecht über der Horizontale schwebenden Mauern unter den nemlichen Umständen, wie der Druk der Gewölbe erfolgt; so wird auch der Widerstand gegen ihre Gewalt unter den nemlichen Bedingungen, auf ebendenselben Wegen aufgefunden, deren Entwiklung wir oben verfolgt haben. Wir bliken daher auf jene Ansichten zurüke, und gehen gleich zur Betrachtung der Lehrsäze über, die auf diese Mauern eine besondere Beziehung haben.

Digitized by Google

Lehrſäze von dem Baue der waagerecht über dem Horizonte ſchwebenden Mauern.

Die Geſtalt der waagerecht über dem Horizonte ſchwebenden Mauern wird durch die gerade Linie beſtimmt.

Unter allen übrigen Arten von Mauern ſind ſie diejenigen, welche die gröſte Schwäche haben. Die Kraft, durch welche ſie eigener ſowohl als fremder Laſt widerſtehen, verhält ſich zu der widerſtehenden Kraft der ſenkrecht aufgeführten Mauern unter gleichen Umſtänden des Zuſammenhanges, wie ſich die reſpective Feſtigkeit zur rükwirkenden Feſtigkeit verhält.

Die Gewalt ihres Drukes iſt außerordentlich groß, und die widerſtehende Kraft der Widerlagen wird durch Rechnungen aufgefunden, nach verhandenen Erfahrungen aber berichtigt und angeordnet. Belidor hat bey einer Höhe der Widerlagen von 15 Sch., bey einem Abſtande derſelben von 24′ und einer Dike der ſchwebenden Mauern von 3′ für die Stärke der Widerlagen 9′ 2″ durch mathematiſchen Kalkul herausgebracht, worin zugleich der Unterſchied ihrer drükenden Gewalt zwiſchen ihnen und den unter gleichen Dimenſionen berechneten Bogen ausgedrükt iſt, welche die Lehrſäze von den Gewölben, Seite 128, abhandeln.

Einfach, werden ſie als ſogenannte gerade Bogen von 2 Seiten durch ihre Widerlagen gehalten, und die keilförmig bearbeiteten Steine werden nur auf 2 entgegengeſezten Seitenflächen aufgelegt.

Zuſammengeſezt verbreiten ſie als ſogenannte geradlinige Gewölbe die Gewalt ihres Drukes auf alle ihre Umgebungen aus, und fodern von 4 Seiten die widerſtehende Kraft der Widerlagen.

Ihre Keile ruhen dann gegenſeitig auf ihren 4 Flächen auf, und da ſie von allen ihren Seiten einen ſo großen Druk aushalten, daß die 4 mittelſten nach Wallis auf 36 □ Fuß eine Laſt zu tragen haben, die 40mal größer als ihr eigenes Gewicht iſt; ſo müſſen die feſteſten Materialien zu ihrer Zuſammenſezung verwendet werden.

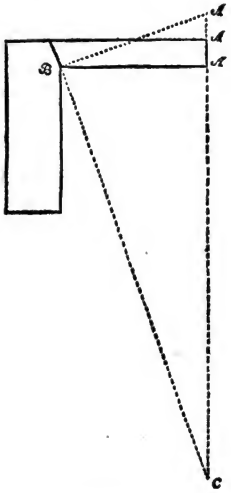
Durch Herſtellung des Gleichgewichts der Keile unter einander, durch Vermehrung ihres gegenſeitigen Zuſammenhanges, wird die Gewalt des Seitendruks vermindert, und die widerſtehende Kraft der waagerechten Mauern ſelbſt vermehret.

Die für das Gleichgewicht der Keile erfoderliche Lage der Fugen kann durch eine Zeichnung leicht aufgefunden und beſtimmt werden, wenn die halbe Weite A B der ſchwebenden Mauer im Lichten, und ihre Dike A A′ Fig. XV. gegeben iſt; denn man darf nur A′ A″ = A A′ annehmen, die Linie A″ B ziehen, und in B auf A″ B ſenkrecht die Linie B C errichten, bis ſolche von der verlängerten Linie A″ A in C geſchnitten wird; ſo iſt der Durchſchnittspunkt C der,

Digitized by Google

jenige Punkt, nach welchem die Fugenschnitte zur Herstellung des Gleichgewichtes unter den Steinen, geführt werden müssen.

Fig. XV.



Die Vermehrung des Zusammenhanges der Steine geschieht in besondern Fällen durch in einander greifende Einschnitte und Ausladungen, die in den Fugen derselben auf mannigfaltige Art angebracht und zusammengepaßt werden.

Oder sie werde durch metallene Stangen ausgeführt, die quer über die obere, hintere oder untere Seite der Mauern gelegt und mit den Steinen verbunden werden.

Sie werde durch bleyene Kugeln bewirkt, die zwischen die Fugen der Steine in beyden Lagerflächen eingearbeiteten Vertiefungen eingepaßt sind.

Oder durch mannigfaltiges Zuschneiden und Zusammenrichten der Steine erreicht, die der erfindende Geist des Menschen klug und sinnreich auffindet

Digitized by Google

und ordnet, die oft aber für die Ausführung im Großen zu umständlich und gesucht sind.

Die große Schwäche der waagerecht schwebenden Mauern läßt nicht zu, anderes Mauerwerk unmittelbar auf ihren Oberflächen aufzuführen: man sprenge daher einen Bogen über sie hinweg, dessen Widerlagen auf den Widerlagen der waagerecht schwebenden Mauern ruhen und auf ihn gründe man die Last des weiteren Baues.

Die Anlage der schwebenden Mauern selbst mache man nicht vollkommen nach der geraden Linie, sondern in der Mitte um soviel eingebogen, als sich die Last der Mauer nach hinwegenommenem Gerüste in der Mitte senken wird.

Regeln des Mauerverbandes.

Die Steine der senkrechten Mauern müssen in waagerechten Lagen über und untereinander gelegt, und

Jeder Stein muß dergestalt gelegt werden, daß die Stoßfugen, Vertikalfugen zer auf einander liegender Steine niemals auf einander zutreffen

Die Stoßfugen jeder Schicht müssen nach der ganzen Dike der Mauer durchgehen, ohne daß jedoch diese durchgehenden Stoßfugen der einen Schicht auf die Fugen der unteren oder der oberen Schicht zutreffen.

Die Steine der Gewölbe und der waagerechten neben dem Horizonte schwebenden Mauern müssen gegenseitig auf ihren nach bestimmten Punkten tendirenden Flächen vollkommen aufliegen.

Sie müssen bey ihrer Verlängerung schichtenweis übereinander gelegt werden: doch so, daß in gewissen Entfernungen angebrachte Binder von der unteren in die obere Schicht hineinreichen, zwey übereinander liegende Schichten fester mit einander zu verbinden.

Auch bey ihnen dürfen die Stoßfugen von zwey auf einander liegenden Steinen nie auf einander zutreffen.

Aber die Stoßfugen einer jeden Schicht dürfen nicht durch die ganze Länge des Gewölbes durchgehen.

Digitized by Google

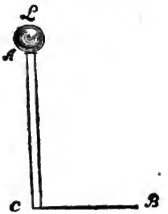
Grundzüge der Holzverbindung.

Druk und Widerstand der Hölzer.

Die Hölzer werden entweder senkrecht auf die Horizontale gestellt, waagerecht über den Horizont gelegt, oder sie werden unter verschiedenen Winkeln gegenseitig aneinander gelehnt. In allen ihren Verbindungen üben sie einen gegenseitigen Druk aus, den die Theorie in den Grundzügen der Holzverbindung darstellt. Damit sich alles klar und helle vor dem menschlichen Geiste entwikle; so schreitet sie von dem Einfachen zum Zusammengesezten fort, ohne sich doch aus den Grenzen des Wesentlichen und Nothwendigen — ihrem hohen Zweke widersprechend — in das Feld des Zufälligen und Untergeordneten zu verlieren, worin das praktische Leben zu kämpfen hat.

Ein Balken A C Fig. XVI. werde senkrecht auf dem Horizonte aufgestellt, und bey seinem unteren Ende C von dem waagerechten Boden B C getragen, oben aber sey ihm irgend ein Gewicht L als Belastung aufgebürdet:

Fig. XVI.



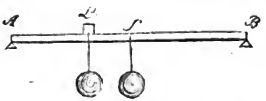
Die Last L, in der Direkzionslinie der Schwere von dem Balken unterstüzet, wird mit ihrer ganzen Gewalt auf den Balken drüken, welcher ihren Druk seiner Länge nach weiter fortpflanzet. Da nun aber die Länge des Balkens unter der vorausgesezten Bedingung parallel mit der Direkzionslinie der Schwere, und, selbst mit Materie angefüllt, eine drükende Gewalt ist; so wird dieselbe, und weil sie mit dem Balken identisch ist, der Balken den gedachten Druk nach der Direkzionslinie der Schwere auf den waagerechten Boden fortpflanzen, und selbst mit seinem eigenen Gewichte einen Druk ausüben, welcher in der Direkzionslinie der Schwere, d. i. senkrecht auf den Horizont, und den mit ihm parallelen waagerechten Boden wirket. Die

Ge-

Gewalt dieſes Drukes iſt dem Gewichte des Balkens und ſeiner Belaſtung gleich, und wird um ſo bedeutender ſeyn, je gröſſer der Inhalt der drükenden Maſſe iſt. Der Widerſtand gegen ſenkrechten Druk, ſo wie der Widerſtand der ſenkrecht aufgeſtellten Balken ſelbſt gegen das Zerknikken wird nach den Geſezen der rükwirkenden Feſtigkeit beſtimmt, welche — ein Gegenſtand der Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien, in der Lehre der Feſtigkeit abgehandelt werden.

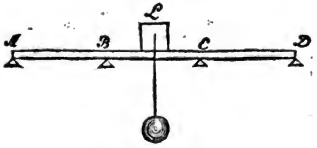
Der Balken A B Fig. XVII. ſey waagerecht über den Horizont gelegt, und bey ſeinen beyden Enden A und B durch feſte Unterlagen unterſtüzet.

Fig. XVII.



Der Druk, den er auf beyden Seiten gegen ſeine Unterſtüzungen ausübet, wird kein anderer als ein ſenkrechter ſeyn, ſo lange der Balken in ſeiner waagerechten Lage verbleibet, welche ihm nach den Geſezen der Lehre der Feſtigkeit zugeſichert iſt. Die Gröſſe dieſes Drukes hängt aber vom Gewichte des Balkens und ſeiner Belaſtung ab, und würde um ſo bedeutender ſeyn, je weiter die Unterſtüzungspunkte von den drükenden Gewalten, dem Schwerpunkte S, der zugleich der Schwerpunkt einer gleichförmig auf den Balken vertheilten Belaſtung iſt, und dem Belaſtungspunkte L des Balkens entfernt ſind, wenn der Balken eine vollkommen unbiegſame gerade Linie wäre: denn mit dieſer Entfernung werden die Hebelarme der drükenden Gewalt gröſſer, welche hingegen die Annäherung verkleinert, und durch dieſe Verkleinerung den Druk auf die Unterſtüzungen vermindert. Weil aber der Balken ein biegſamer, elaſtiſcher Körper iſt; ſo muß er bey zunehmender Belaſtung und bey weiterer Entfernung aus ſeiner waagerechten Lage kommen, herunterbiegen und brechen, und eben deßwegen durch eine hinzukommende weitere Unterſtüzung in der Höhe erhalten werden, wenn er dem Zweke der Baukunſt entſprechen ſoll. Auf dieſe Art nun in mehreren Punkten A B C und D Fig. XVIII. unterſtüzet, und zwiſchen zwey ſeiner Unterſtüzungspunkte belaſtet wird er nur in ſo fern entferntere und in einer Horizontale liegende Stüzen A und D drüken, als ſein eignes Gewicht ihn auf die weiter entlegenen Stüzen herunter ziehet.

Fig. XVIII.



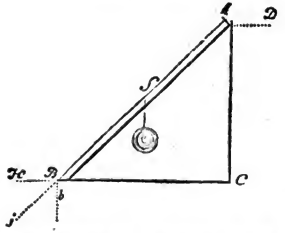
Die zwischen den mittleren Stüzen B und C angebrachte Belaſtung L wird ſofort noch zur Verminderung des Drukes auf die entferntere Stüzen A und D beytragen, und eine Annäherung der inneren Stüze B oder C an die äuſsere bey gleichförmig verbreiteter Belaſtung den Druk auf die anderſeitige äuſsere Stüze ſo verringern, daß derſelbe endlich ſogar negativ, und das Ende des Balkens von ſeiner Unterſtüzung gänzlich nach oben zurükgebogen werden kann.

Die nähere Beſtimmung des Drukes auf die einzelnen Unterſtüzungspunkte hängt alſo von der Biegſamkeit der Balken ab, und muß ſich auf die Natur der elaſtiſchen Kurven gründen, welche die Gröſse des Drukes modifiziren, und nebſt den eben ausgeſprochenen noch folgendes allgemeine Reſultat aufſtellen: Daß die in der Mitte zwiſchen den gleichweit entfernten Stüzen aufgehängten gleiche Gewichte die mittlere Stüze noch ſtärker und die äuſserſten noch ſchwächer drüken, als wenn dieſe Laſt auf dem Balken gleichförmig verbreitet wäre. Der eigene Widerſtand der waagerecht über den Horizont gelegten Balken gegen das Zerbrechen wird nach den Geſezen der reſpektiven Feſtigkeit ausgemittelt, welche die Theorie der Dauerhaftigkeit der Materialien in der Lehre der Feſtigkeit ausgeſprochen hat.

Der Balken A B Fig. XIX. ſey unter irgend einem Winkel gegen den Horizont geneigt. Unten von dem horizontalen Boden B C unterſtüzet, lehne er ſich in einer vertikalen Ebene oben bey A gegen die Wand A C. Sein Gewicht und ſeine Belaſtung ſeyen in dem Schwerpunkte S zuſammengebracht.

Digitized by Google

Fig. XIX.



Der gesammte Druk, welchen der Baumeister zu berüksichtigen hat, ist: Erstens ein Horizontaldruk gegen die vertikale Wand auf den Punkt A nach der Richtung A D; Zweitens ein Horizontaldruk oder Schub, vermöge welchem der Balken nach der Richtung B H auszuweichen strebt; Drittens ein Vertikaldruk gegen den horizontalen Boden auf den Punkt B nach der Richtung B V. Die Entwiklung dieser Pressungen ist folgendermaßen dargestellt: Durch die Vertheilung der Last auf die 2 Unterstüzungspunkte entstehen in A und B senkrechte Pressungen nach den Richtungen A a und B b. Der Druk in A wird nach A D Ad zerleget. Ersterer giebt den horizontalen Druk gegen die vertikale Wand. Lezterer pflanzt sich weiter nach B fort, und stellt in der Zusammenwirkung mit dem aus S in B wirkenden Druke den Druk nach der Richtung B i dar. In seine 2 Seitenpressungen zerlegt erzeuget dieser den horizontalen Schub, vermöge welchem der Balken auf dem Boden auszuweichen strebt, und mit B b den vertikalen Druk des Balken auf den Boden nach der Richtung B V. In den allgemein ausgesprochenen Resultaten der Untersuchungen erkennen wir die Grundsäze der Verbindungen und fassen sie in folgenden Darstellungen auf: für den gegen die Wand in einer vertikalen Ebene hingelehnte Balken erkennenn wir:

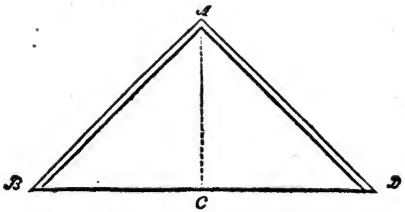
Daß der waagerechte Boden von dem gegen eine senkrechte Wand angelehnten Balken in vertikaler Richtung gedrükt wird, als wenn der Balken senkrecht auf dem Boden stände; daß der Balken eben so stark senkrecht auf die vertikale Wand drükt, wie er auf den Boden nach waagerechter Richtung schiebt;

Daß dieser Schub kleiner wird, je steiler man den Balken setzet;

Und daß endlich die nähere Bestimmung dieses, so wie überhaupt des waagerechten Schubes eines jeden geneigten Holzes von seiner auf diesen Punkt wirkenden senkrechten Belastung $\times$ mit dem Kotangenten des Neigungswinkels abhängt.

In dem Leergespärre A B C D Fig. XX. aus 2 in einer Vertikalfläche gegeneinander gelehnten gleich großen Sparren A B und A D verbunden vertritt jeder Sparren wechselseitig die Stelle der vertikalen Wand A C:

Fig. XX.

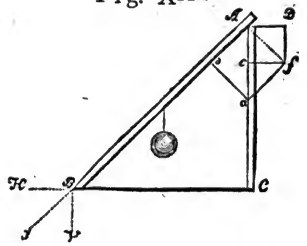


Die bey A entstehenden horizontalen Pressungen heben sich gegenseitig einander auf. Der Sparrenschub wird bey unveränderter Tiefe des Daches desto größer, je kleiner der Neigungswinkel der Sparren, oder je kleiner die Dachhöhe ist. Und bey einerley Länge der Sparren und Dachhöhe wird der Schub in dem Verhältnisse größer, in welchem das Gewicht der Sparren und ihrer Bedekung zunimmt.

Der Balken A B Fig. XXI., unter irgend einem Winkel A B C gegen den Horizont geneigt, liegt mit seinem oberen Ende A auf (nicht gegen) einem andern senkrecht auf die Horizontale gestellten Balken A C. Mit seinem unteren Ende B stützt er sich auf einen waagerechten Boden B C. Sein Gewicht und seine Belastung, gleichförmig auf dem Balken verbreitet, sind in dem Punkte S zusammengebracht.

Digitized by Google

Fig. XXI.



Der Druk, welcher in dieſer Zuſammenſtellung von der drükenden Gewalt in S bewirket wird, iſt: Erſtens, ein waagerechter Schub, vermöge welchem der Balken A B den ſenkrecht aufgeſtellten Balken A C im Punkte A nach der Richtung A D auf die Seite zu drüken ſucht. Er iſt die Wirkung der Seitenkraft, welche nebſt A c aus der nach A f wirkenden Kraft entſtehet, die mit A d die Seitenkräfte vorſtellt, in welche der nach A a wirkende ſenkrechte Druk zerleget wird. Zweitens, ein horizontaler Druk oder Schub in dem Punkte B nach der Richtung B H. Drittens, ein Vertikaldruk des geneigten Balkens gegen den waagerechten Boden auf den Punkt B nach der Richtung B V. Beyde Wirkungen der Seitenkräfte, in welche ſich die mit A D in B nach der Richtung B i zuſammenwirkende Mittelkraft zerleget. Und Vierrens, ein Vertikaldruk, welchen der geneigte Balken nach der Richtung A a und das Gewicht des ſenkrecht aufgeſtellten Balkens auf den waagerechten Boden bey dem Punkte C ausüben.

Alle dieſe Preſſungen treffen in dem Leergeſpärre A B C Fig. XXII. eines Pultdaches zuſammen.

Fig. XXII.

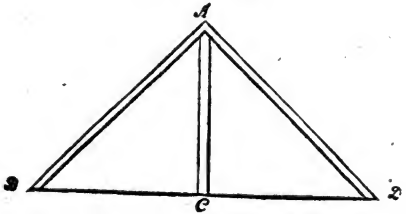
Digitized by Google

Bey ihm ist die Gewalt, mit welcher der Sparren A B den Stiel bey A waagerecht fortzudrüken strebt, dem Sparrenschub bey B gleich.

Der Sparrenschub ist aber bey gleicher Tiefe der Pultdächer desto größer, je größer der Neigungswinkel der Sparren, oder je größer die Dachhöhe ist, und bey ungeänderter Sparrenlänge am größten, wenn die Sparren mit dem Horizonte einen Winkel von 45° einschließen.

Das Leergespärre A B C D Fig. XXIII. aus 2 unter einem Winkel gegeneinander gelehnten Sparren verbunden, welche bey ihren oberen Enden auf einer senkrechten Säule A C aufliegen, die vom Forste A des Daches bis zum wagerechten Boden B D herabgehet, hat die nemlichen Pressungen in seiner Zusammenstellung auszuhalten.

Fig. XXIII.



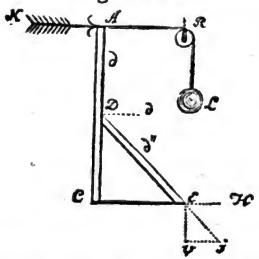
Der bey A von beyden Seiten entstehende waagerechte Druk hebt sich gegenseitig auf. Aller Schub wird inzwischen um so geringer, je kleiner der Neigungswinkel der Sparren ist.

Ein senkrecht auf der Horizontale stehender Balken A C Fig. XXIV. ist auf dem Boden bey C befestiget. Bey seinem oberen Ende A wird derselbe von einer Gewalt K senkrecht auf seine Länge, mit der Horizontale parallel, nach der Richtung K A R gedrükt, und in der Vertikalfläche, welche durch diese Richtung gehet, ist die Strebe D E angebracht. Da es nun einerley ist, ob die Gewalt K nach der Richtung K A R drüket, oder von der entgegengesezten Seite nach eben derselben Richtung K A R ziehet; so denke man sich am Ende des Seiles A R L, welches oben um die Rolle R geschlagen

Digitized by Google

ist, eine der drükenden Gewalt an Kraftäußerung vollkommen gleiche, ziehende Last befestigt.

Fig. XXIV.



Der Druk, welchen die Last L in dieser Verbindung ausübet, ist: Erstens, ein Vertikaldruk, der den Balken A C aufwärts nach der Richtung C A ziehet; Zweitens, ein Druk, welcher die Strebe ihrer Länge nach auf den Boden bey E presset: beyde sind Wirkungen der Seitenkräfte nach D d′ und D d″, in welche sich die senkrecht auf A C in dem Punkte D nach der Richtung D d wirkende Kraft zerleget. Drittens, ein Vertikaldruk, welchen die Strebe senkrecht auf den Boden bey E nach der Richtung E V ausübet. Viertens, ein Schub, vermöge welchem die Strebe nach der waagerechten Richtung E H auf dem Boden auszuweichen sucht: beyde Wirkungen von Seitenkräften, durch Zerlegung der nach D d″ oder E j wirkenden Mittelkraft erhalten. Für diese Zusammenstellung drüken die Resultate der Untersuchungen folgende allgemeine Grundzüge aus:

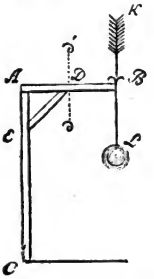
Je kürzer die Strebe bey einerley Neigung gegen den Horizont wird, desto größer ist die Gewalt, mit welcher der Balken aufwärts gezogen wird, und je kleiner bey einerley Länge der Strebe ihr Neigungswinkel gegen den Horizont ist, desto weniger Kraft wird erfodert, den Balken am Boden festzuhalten.

Die Strebe selbst leidet den geringsten Druk, wenn ihre Neigung gegen den Horizont der Hälfte eines rechten Winkels gleich ist, vorausgesezt, daß ihre Länge unverändert bleibe.

Digitized by Google

Ein waagerecht über dem Horizonte schwebender Balken A B Fig. XXV. bey seinem Ende A mit einem senkrecht aufgestellten A C verbunden, und durch ein Winkelband D E unterstüzt, ist bey seinem andern Ende B von einer Gewalt belastet, welche senkrecht auf seine Länge, mit der Vertikale parallel, entweder oben von K her drükend, oder von unten nach L hinziehend, nach der Richtung K B L wirket.

Fig. XXV.



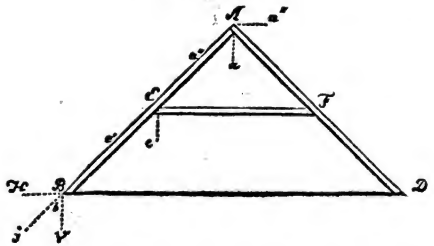
Die Pressungen, welche die Last verursachet, sind: Erstens, ein Druk, welcher auf die Länge des Winkelbands nach der Richtung D E wirket, und aus dem Widerstande des Winkelbandes gegen den senkrechten Druk nach D d auf den Punkt D entstehet. Zweytens, ein Schub, welcher den Balken A B nach der Richtung D B ziehet, ebenfalls aus dem Widerstande von D E hervorgegangen, welcher sich bey dem Punkte D in 2 Seitenkräfte, senkrecht nach D d' und waagerecht nach der Richtung D B zerleget. Der allgemeine für das Winkelband dargestellte Grundzug lehret: Daß unter mehreren Winkelbändern von einerley Länge dasjenige den kleinsten Druk seiner Länge nach leidet, welches bey übrigens gleichen Umständen unter einem Winkel von 45° angebracht ist.

Zwey in einer Vertikalfläche gegeneinander gelehnte Sparren A B und A D Fig. XXVI. seyen mit ihren unteren Enden in einem waagerechten Balken B D eingezapft, in der Mitte ihrer Länge aber durch einen Kehlbalken E F unterstüzet.

Fig.

Digitized by Google

Fig. XXVI.



Die Pressungen, welche bey dieser Zusammenstellung bedeutend in ihren Wirkungen erscheinen, sind: Erstens, die Gewalt, welche den Kehlbalken zusammendrükt; Zweytens, der Schub, vermöge welchem die Sparren waagerecht auszuweichen streben; Drittens, der Vertikaldruk der Sparren auf den waagerechten Balken. Alle drey entwikeln sich folgendermaßen: Der senkrechte Druk, welcher aus der Vertheilung der Last auf die 3 Unterstüzungspunkte A, E, B nach A a, E e und B b entstehet, zerlegt sich bey A in 2 Seitenpressungen, wovon die eine waagerecht nach A a'', die andere aber in die Länge des Sparren nach der Richtung A a' hinwirket. Der waagerechte Druk wird von dem Gegendruke des andern Sparren aufgehoben; der Druk nach A a' pflanzt sich aber weiter in B nach der verlängerten Richtung B j fort. Der senkrechte Druk in E wird nach der Richtung E e' und E F zerleget. Ersterer wird ebenfalls weiter nach B fortgepflanzt. Lezterer aber ist der Druk, welcher den Kehlbalken nach der Richtung E F zusammengepreßt. Die beyden aus A und E herkommenden Pressungen wirken in B nach der Richtung B j zusammen. In ihrem Zusammenwirkungspunkte B erzeugen sie 2 Seitenpressungen, wovon die eine der Schub ist, vermöge welchem der Sparren nach der waagerechten Richtung B H auszuweichen sucht, der andere aber mit dem aus der Vertheilung der Last entstehenden senkrechten Druke B b zusammengenommen den Vertikaldruk giebt, durch welchen Gewicht und Belastung des Sparrens auf den waagerechten Balken im Punkte B senkrecht nach der Richtung B V wirken. Die Theorie faßt die für diese Verbindung aufgefundene Resultate auf, und stellt sie als Grundzüge in folgenden gesezlichen Aussprüchen zusammen: Die Gewalt, welche den Kehlbalken zusammendrükt,

wird bey unveränderter Sparrenlänge desto größer, je kleiner der Neigungswinkel der Sparren gegen den Horizont ist.

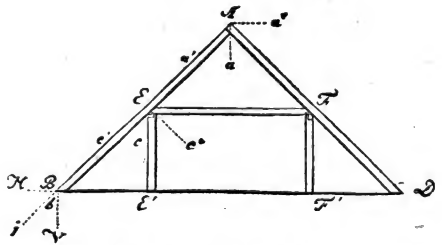
Der Sparrenschub einer Dachverbindung, welche mit dem Kehlbalken versehen ist, ist größer, als wenn der Kehlbalken nicht vorhanden wäre.

Bey einem Kehlgebälke wird noch überdieß der Sparrenschub immer größer, je mehr sich der Kehlbalken dem Hauptbalken nähert.

Nähert sich inzwischen der Kehlbalken über $\frac{3}{10}$ der Sparrenlänge dem Forste; so wird der waagerechte Druk der Sparren gegen einander negativ, oder die Sparren streben bey A sich von einander zu entfernen. Der Vertikaldruk auf den waagerecht gelegten Balken bleibt, wie es schon durch die früher aufgestellte Säze ausgesprochen ist, dem Gewichte und der Belastung der Sparren gleich.

Das Gespärre eines Daches sey nach Fig. XXVII. durch einen stehenden Stuhl verbunden und unterstüzet:

Fig. XXVII.



Der gesammte Druk, der hier entstehet, ist: Erstens, der Druk, welchen die Stuhlsäulen E E/ und F F/ nach senkrechter Richtung zu leiden haben; Zweitens, der Vertikaldruk, welchen die Stuhlsäulen mit ihrer Belastung auf den waagerecht über den Horizont gespannten Balken B D in den Punkten E/ und F/ ausüben; Drittens, die Gewalt, welche den Kehlbalken nach horizontaler Richtung zusammendrükt; Vier-

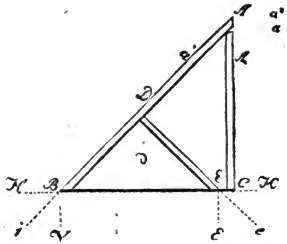
tens, der Schub, vermöge welchem die Sparren waagerecht nach entgegengesezten Richtungen auszuweichen suchen; Fünftens, der Vertikaldruk, welchen die Sparren in den Punkten äußern, bey welchen sie sich auf den Balken B D aufstüzen. Die gesammten Pressungen sind folgendermaßen in ihrer Entwiklung dargestellt. In den Punkten A, E und B ist der senkrechte Druk der gesammten Last vertheilet. In A zerlegt er sich in zwey Seitenwirkungen, wovon die eine wagerecht nach A a'', die andre aber nach der Richtung A a' tendiret. Der Horizontaldruk nach A a'' hebt sich durch den Horizontaldruk des entgegenstehenden Sparren auf, der Druk nach A a' wird aber weiter nach B fortgepflanzt. Der senkrechte Druk in E wirkt auf die Stuhlsäule nach der Richtung E c, und ist der Vertikaldruk, welchen dieselbe zu leiden hat. In dem Punkte E wird derselbe in die Wirkungen zweyer Seitenpressungen zerleget, wovon die eine in die Richtung der Sparren nach E e', die andere aber senkrecht auf den Sparren nach der Richtung E e'' hinwirket. Erstere pflanzt sich weiter nach B fort. Leztere zeigt in den Wirkungen der zwey Seitenkräfte, in welche sie zerlegt wird, den Vertikaldruk, welchen der waagerecht über den Horizont gelegte Balken vom Gewichte der Stuhlsäule und ihrer Belastung in dem Punkte E nach der Richtung E E' auszuhalten hat, und die Gewalt, welche den Kehlbalken nach der waagerechten Richtung E F zusammenpreßt. Der aus A und E fortgepflanzte Druk wirkt nach des Sparrens verlängerter Richtung B i zusammen, und wird in dem Punkte B in den Horizontaldruk, den Schub, vermöge welchem der Sparren nach der Richtung B H auszuweichen strebt, und in den senkrechten Druk nach B V zerleget, welcher mit dem Vertikaldruk nach B b den Vertikaldruk auf den Punkt bildet, in dem sich der Sparren auf den Balken B D stüzet. In Bezug auf die Verbindung mit stehendem Stuhle stellt die Theorie in ihren Grundzügen folgende Gesetze auf: Je kleiner der Neigungswinkel der Dachfläche bey einerley Sparrenlänge ist, desto größer wird der Druk auf die Stuhllänge.

Der Sparrenschub wird durch Anordnung eines stehenden Stuhles bey einer Dachverbindung vermindert.

In der Verbindung mit liegendem Stuhle finden die nemlichen Pressungen statt, welche die Sparrenverbindung durch Kehlbalken ohne stehenden Dachstuhl äußert. Der Sparrenschub ist daher beym liegenden Stuhle um vieles größer, als beym stehenden, und der liegende Stuhl überhaupt nach den dort aufgezeichneten Grundzügen zu betrachten.

Der Sparren A B Fig. XXVIII. sey durch eine Strebe D E unterstüzet, welche senkrecht auf seiner Länge stehet, und die Stuhlsäule der Verbindung A B C eines Pultdaches vorstellt:

Fig. XXVIII.



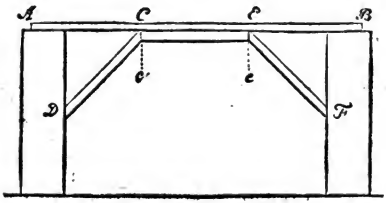
Die Last des Sparren auf die 3 Unterstüzungspunkte A, B und D vertheilet, wirkt senkrecht nach den Richtungen A A', D d und B b. In A erzeugt sie: Erstens, den Vertikaldruk, welchen der Stiel A C seiner Länge nach auszuhalten hat; und zweytens, den Vertikaldruk, welchen der Boden bey C von ihr und dem Gewichte des Stieles leidet; Drittens, den Schub, welcher den Stiel nach der waagerechten Richtung A a' hin zu drüken suchet, und als Wirkung einer Seitenkraft aus der Mittelkraft entwikelt wird, die den Vertikaldruk nach A A' ausübet, und sich auf der einen Seite nach horizontaler Richtung A a'', auf der andern aber in die Sparrenlänge nach der Richtung A a''' zerleget. Der Druk nach der Richtung A a' wird weiter nach B fortgepflanzt. Der senkrechte Druk in D zerlegt sich aber in zwey Seitenpressungen, wovon die eine nach der Sparrenlänge hin, und weiter in B fortwirket, die andere aber die vierte bedeutende Pressung zeiget, die Gewalt, welche die Strebe nach der Richtung D E zusammendrükt. Dieser Druk wird nach der Richtung E e weiter fortgepflanzt, und entwikelt die zwey Seitenkräfte, wovon die eine den fünften großen Druk, den Vertikaldruk hervorbringt, welchen die Strebe auf den Balken B C bey dem Punkte E nach der Richtung E E' äußert, die andre aber sechstens in dem Schube wirket, vermöge welchem die Strebe nach der waagerechten Richtung E H' auszuweichen sucht. Die aus A und D in B nach der verlängerten Richtung B i wirkende Mittelkraft zerlegt sich bey B in zwey Seitenkräfte, wodurch siebentens ein Schub entstehet, welcher den Sparren nach der waagerechten Richtung B H fortzudrüken drohet, und achtens, ein Vertikaldruk, welcher, mit dem

Digitized by Google

Vertikaldruke nach B b zuſammengenommen, den Boden in dem Punkte B nach der Richtung B V drüket. Das für dieſe Verbindung beſonders ausgeſprochene Reſultat lehret: Daß der Sparrenſchub um ſo mehr vergrößert wird, je weiter die Strebe vom Forſte des Daches entfert, gegen das untere Ende des Sparren angebracht iſt.

Ein Balken A B Fig. XXIX, der bey ſeinen beyden Enden auf feſten Unterlagen ruhet, und zwiſchen ſeinen Ruhepunkten in beſtimmten Entfernungen von unten durch Streben C D und E F vermittelſt eines Spannriegels c c geſtüzet iſt, wird in dieſer Zuſammenſtellung ein Sprengewerk genennt.

Fig. XXIX.



Die ſämmtliche in dieſer Verbindung dem Sparren aufgebürdete Belaſtung iſt auf die 4 Punkte A, B, C und E vertheilet, und erzeuget Erſtens, einen Horizontaldruk, welcher den Spannriegel zuſammenpreßt; Zweytens, einen Druk, welchen die Strebe ihrer Länge nach auszuhalten hat. Beyde Preſſungen ſind als Wirkungen der Seitenkräfte hervorgegangen, welche die auf die Punkte C und E ſenkrecht wirkende Belaſtung entwikelt. Der Druk nach C D und E F, in der Länge der Strebe weiter fortgepflanzt, wirket nach ſeiner Zerlegung bey D und F, drittens in einem Schube, welcher die Widerlage umzuwerfen drohet, und viertens in einem ſenkrechten Druke, wodurch die Strebe das unter ihr befindliche Mauerwerk auszubrechen trachtet. Wir erkennen folgende allgemeine für das Sprengewerk ausgeſprochene Geſeze: Je mehr ſich die Strebe gegen den Horizont neiget, oder je länger dieſelbe bey unveränderter Länge des Spannriegels wird, deſto geringer iſt der Schub, welchen ſie gegen die Widerlage ausübet, und

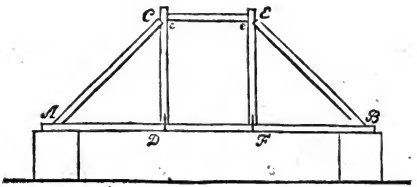
Wenn unter übrigens gleichen Umſtänden der Stüz-

Digitized by Google

punkt D der Strebe gegeben ist, so wird der Schub gegen die Widerlage desto größer, je länger die Strebe ist.

Ein bey seinen beyden Enden aufliegender Balken A B Fig. XXX, in bestimmten Punkten zwischen seinen Unterlagen von Hängesäulen C D und E F getragen, welche oder ihm durch Streben A C und B E mit Hilfe eines Spannriegels c e gehalten werden, bildet ein Hängewerk.

Fig. XXX.

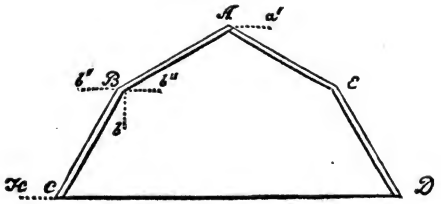


Die auf den Unterstüzungspunkten des Balkens vertheilte Last übt einen senkrechten Druk aus, durch welchen die Hängesäulen C D und E F ihrer Länge nach gezogen werden. Die senkrecht wirkende Kraft wird nahe bey den oberen Enden der Säulen, da wo sich Streben und Spannriegel mit ihnen verbinden, in 2 Seitenkräfte zerleget. Die eine dieser Kräfte giebt den ersten Druk, den Schub, welcher den Spannriegel zusammenpreßt, die andre aber erscheint in der zweyten Pressung, in der Gewalt, welche die Strebe ihrer Richtung nach druket. Der Druk wird in der Länge der Strebe bis zu ihrem Stüzpunkte A fortgepflanzt, und äußert sich dort als die Dritte dem Architekten merkwürdige Pressung in dem Schube, mit welchem die Strebe das Stirnholz an dem Ende des Balkens auszudrängen sucht. Für das Hängewerk erkennen wir in den Grundzugen den Saz: Daß bey einerley Belastung und unveränderter Balkenlänge der Druk auf die Strebe sowohl, als der Druk auf den Spannriegel desto geringer wird, je größer man die Länge der Hängesäule annimmt, vorausgesezt, daß die Punkte D und F, oder welchen die Hängesäulen den Balken tragen, gegeben sind.

Die Sparren eines gebrochenen Daches seyen nach Fig. XXXI. also zusammengestellt, daß immer 2 und 2, A B und B C mit ihren Enden aufeinander gestüzt im Gleichwichte übereinander stehen bleiben: vorausgesezt daß der

untere Sparren, auf dem waagerechten Boden oder Balken C D wohlbefestigt, nicht ausweichen könne.

Fig. XXXI.



Der Sparrenschub nach C H, welchee in dieser Verbindung die Aufmerksamkeit des Baumeisters beschäftiget, entwikelt sich folgendermaßen: Der in dem Punkte B senkrecht nach B b wirkende Druk wird waagerecht nach B b'' und in der Sparrenlänge nach der Richtung B c zerleget. Von dem Gegendruke des zur Stüze dienenden Sparren B C entstehet ebenfalls ein Schub, in welchem sich der untere Sparren nach B b'' auszuweichen bemühet. Der Schub: welchen der obere Sparren A B ausübet, ist nach B b' hingerichtet. Weil aber in dem vorausgesezten Gleichgewichte bedinget ist, daß sich die Seitenpressungen der Sparren in dem Punkte B gegenseitig einander aufheben; so preßt der Sparren A B den unter ihm stehenden B C blos mit seinem Normaldruke an den Boden, und nach Zerlegung dieses Drukes in dem Punkte C wird kein andres Bestreben nach der Richtung C H auszuweichen übrig bleiben, als jenes, welches oben nach der horizontalen Richtung A a' wirket, und dem Schube nach B b' vollkommen gleich ist. Darum äußern zwey im Gleichgewichte übereinander gestellte Sparren eines gebrochenen Daches keinen größeren Sparrenschub als der obere äußern würde, wenn er allein ohne Verbindung mit dem unteren wirkte.

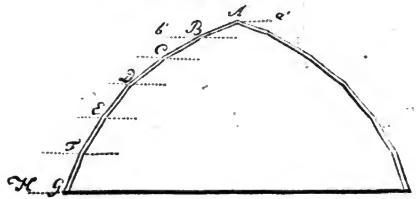
Der Sparrenschub gebrochener Dächer ist also bey gleichen Höhen und Weiten der Dächer kleiner, als der Sparrenschub, welchen die geraden Dächer ausüben. Das vorausgesezte Gleichgewicht fodert aber, daß alle in B erzeugten Seitenpressungen gegenseitig einander aufheben. Weil nun das Maas dieser Pressungen von den Längen und Neigungswinkeln der Sparren abhängt; So müssen sich die Sparren zur Erhaltung des Gleichgewichtes unter

Digitized by Google

bestimmten Winkeln gegen den Horizont neigen, die der Baumeister aus den gegebenen Längen und dem Gewichte der Sparren aufzufinden hat.

In der Fig. XXXII. seyen mehrere Sparren A B, B C, C D, D E ꝛc. ꝛc. von verschiedenen Längen und Gewichten alle im Gleichgewichte übereinander gestellt.

Fig. XXXII.



In jedem der Punkte A, B, C, D, E, F und G werden horizontale Pressungen entstehen. Weil sich aber diese Pressungen alle gegenseitig einander aufheben, und eben deßwegen ein jeder Sparren den unter ihm stehenden blos mit seinem Normaldruke an den Boden preßt; so wird sich nur der Normaldruk des obersten Sparren bis zum untersten fortpflanzen, und nach Zerlegung dieses Drukes auf dem waagerechten Boden G I in dem Punkte G kein anderes Bestreben nach der Richtung G H auszuweichen übrig bleiben, als eben das, welches bey A nach der horizontalen Richtung A a' wirket, und dem Schube in B nach B b', so wie einem jeden einzelnen Schube der folgenden Sparren vollkommen gleich ist. Mehrere im Gleichgewichte übereinander gestellte Sparren werden daher auf den unter ihnen befindlichen waagerechten Boden keinen größeren Schub äußern, als der oberste dieser Sparren, wenn er allein ohne Verbindung mit den andern auf den Boden wirkte. Alle diese Sparren äußerst klein genommen werden eine stete krumme Linie bilden, welche die mit ihrem Scheitel aufwärts gerichtete Gestalt derjenigen Linie hat, nach der eine an ihren beyden Enden befestigte, aus einer großen Anzahl äußerst kleiner und gleichförmig schwerer Glieder zusammengesezten Kette frey herunterhänget. Darum wird ein Bogendach, aus einer Anzahl gekrümmter Sparren vollkommen nach der Kettenlinie zusammengesezt, auf seine Widerlagen

lagen keinen größeren Schub ausüben, als die Gewalt der Spannung ist, welche bey dem obersten Elemente der Krümmung, das ist, am Scheitel des Daches herrschet. Nehmen wir inzwischen den zwar unmöglichen doch zur vollständigen Erkenntniß des Druckes zweckmäßigen Fall an: es wären sämmtliche Sparren also übereinander aufgestellt, daß weder ein Gleichgewicht zwischen ihnen angeordnet, noch die Standhaftigkeit der Verbindung durch einen hergestellten Zusammenhang bewirket sey; so werden diejenigen, die sich unter spizigeren Winkeln gegen den Horizont neigen, einen stärkeren Schub gegen die anderen ausüben. Der Ueberschuß dieser Pressungen würde sich bis zum untersten auf die Widerlage gestüzten Sparren fortpflanzen, und mit der ganzen Summe seiner Gewalt dieselbe umzuwerfen suchen. Es läßt sich leicht einsehen, daß nur unter der bedingten Abwesenheit aller gegenseitigen Befestigung das Bestreben der Sparren sich so äußern kann, wie es in der eben geendigten Darstellung aufgefaßt wurde. Sezen wir aber voraus, daß die Sparren vollkommen mit einander verbunden, und gegenseitig in einander befestiget sind, so werden wir eben so leicht begreifen, daß sich das Bestreben dieser Kräfte um so weniger äußern kann, je vollkommner die Festigkeit der Verbindung zwischen den Hölzern hergestellt ist; und daß sich folglich ein in eben dem Verhältnisse geringerer Schub auf die unteren fortpflanzen wird; ja, daß unter der Voraussezung eines vollkommen festen, weder durch Risse, noch durch irgend einen andern Umstand unterbrochenen Zusammenhangs allein ein senkrechter Druk bey dem Anfange der Verbindung auf die Widerlage entstehen wird: wenn der unterste Sparren selbst senkrecht nach dem Horizonte auf der Widerlage ruhet. Der Widerstand gegen den Druk der Hölzer wird nach den nemlichen Grundzügen beurtheilet, nach welchen der Widerstand gegen den Druk der Mauern erkannt wird. Der Widerstand der Hölzer selbst gegen die auf sie wirkenden Gewalten ist den Gesezen der Festigkeiten untergeordnet, welche in der Lehre der Festigkeit der Materialien vorgetragen sind.

Lehrsäze der Holzverbindung.

Die Last der Verbindung muß sich auf die Stirnen der Balken stüzen, damit der Druk parallel mit der Länge der Hölzer wirkend den stärksten Widerstand finde.

Die Last der Verbindung muß in der Länge der Balken unterstüzet werden, weil der Druk den schwächsten Widerstand findet, wenn er im Winkel auf die Länge der Hölzer fällt.

Die genauere Bestimmung des Widerstandes muß für die Hängesäulen nach den Gesezen der absoluten Festigkeit geschehen, weil dieselben, ihrer Länge nach gezogen, dem Zerreißen zu widerstehen haben.

Digitized by Google

Der Widerstand der Säulen und Ständer, der Streben und Winkelbänder gegen das Zusammendrüken ist durch die Gesetze der rükwirkenden Festigkeit auszumachen.

Der Widerstand der Sparren und des Gebälkes gegen das Zerbrechen wird nach den Gesetzen der respektiven Festigkeit aufgefunden.

Aber bey allen gegen den Horizont geneigten Hölzern muß auf die Größe ihrer Neigungswinkel Rükſicht genommen werden, wenn das Maas ihres Widerstandes genau bestimmt werden soll.

Denn die Last äußert sich da mit ihrem ganzen Gewichte, wo die Richtung ihres Drukes parallel mit der Direkzionslinie der Schwere ist, und läßt um so weniger zum Zerknikken oder zum Zerbrechen der Hölzer wirken, je mehr die Richtungslinie des Drukes von der Richtungslinie der Schwere abweicht.

Darum müssen auf der Stirne belastete Hölzer zur Begünstigung ihres Widerstandes so schief gestellt werden, als es andere Foderungen der Baukunst nur erlauben,

Und, auf ihrer Seite belastet, zur Erreichung der nemlichen Absicht so steil als möglich seyn.

Weil unterdessen die Streben und Winkelbänder den geringsten Druk ihrer Länge nach auszuhalten haben, wenn sie unter einem Winkel von 45° gegen den Horizont geneigt sind; so müssen Streben und Winkelbänder, so viel als es die andern Umstände zulassen, unter einem Winkel von 45° angebracht seyn.

Immer sey die hohe Kante der Hölzer der Richtungslinie des Drukes entgegengekehrt, wenn die Natur ihrer Bestimmung keine andre Lage nothwendig macht. So wird ihr Widerstand nach den Aussprüchen der Lehre der Festigkeit vermehret.

Damit aber die Fortdauer des Gebäudes auf eine lange Folge von Jahren begründet sey; so darf den Hölzern nur die Hälfte der Last aufgebürdet werden, die sie nach den eben erwähnten Aussprüchen zu tragen im Stande sind.

Die Verstärkung der Hölzer sey durch Verdopplung der Balken erreicht, so daß zwey zu einem einzigen zusammengefügt und verbunden sind.

Die Unterstüzung, welche nach den Gesezen der Festigkeiten in der Länge der Hölzer angeordnet wird, muß nach Verhältniß der Umstände auf mancherley Art ausgeführt werden.

Sie sey entweder von unten durch Säulen oder Unterzüge,

Oder von der Seite durch Streben, Kehlbalken, Hainbalken, Riegel und Rahmen angebracht;

Sie sey von oben durch Hängesäulen bewirket, und bilde das Hängewerk,

Oder von unten durch Streben ausgeführet, und stelle das Sprengwerk zusammen.

Digitized by Google

Oft werden Balken in ihrer Mitte abgeschnitten, um Schornsteinen oder Treppen Durchgang zu verschaffen.

Ihre Enden, die Stichbalken müssen dann mit Querbalken verbunden werden, die man Wechsel oder Schlüssel nennt.

Da, wo Balken eines Dachverbandes hinweggeschnitten sind, um den darunter befindlichen Raum zu erhöhen oder mit Zimmerwerk zu überwölben, muß die Verbindung des Daches durch sogenannte Zangen hergestellt werden, welche als lange und starke Latten, entweder queer über die Sparren, oder quer über den Binder angebracht, diesen und jene zusammenhalten.

Alle Hölzer, welche gegen den Horizont geneigt sind, müssen zur Verminderung ihres auf die Unterstüzung erzeugten Schubes so steil aufgestellt werden, als es die Zweke der Baukunst, Schönheit und Bequemlichkeit, erlauben: vorausgesezt, daß sich ihre obere Enden gegen einen Stüzpunkt lehnen.

Wenn aber ihre obere Enden auf einem Stüzpunkte aufliegen, so müssen sie so flach gelegt werden, als es unter den vorhandenen Umständen nur möglich ist.

Der bedeutende Sparrenschub sehr flacher Dächer muß daher durch Anordnung einer Säule unter dem Anlehnungspunkte der gegenseitigen Sparren, oder aber durch Errichtung eines stehenden Stuhles vermindert werden.

Denn das italienische Dach, dessen Höhe dem vierten Theile seiner Tiefe gleich ist, schiebt viermal so stark, als bey einer viermal so großen Belastung ein eben so tiefes Kirchdach, dessen Höhe doppelt so groß, als seine Tiefe ist. Und der Sparrenschub eines italienischen Daches ohne Säule ist um vier Fünftheile größer, als wenn unter den nemlichen Maasen der Verbindung eine Säule angebracht ist.

Der Kehlbalken muß zur Verminderung des Sparrenschubs möglichst weit von dem Hauptbalken entfernt werden.

Er darf aber nicht über zwey Drittheile von der ganzen Dachhöhe angebracht seyn, sonst werden sich die Sparren oben an dem Forste von einander geben.

Die Strebe, welche den Sparren eines Pultdaches senkrecht auf seine Länge unterstüzet, muß zur Verminderung des Sparrenschubs so weit, als es nur möglich ist, nach oben angebracht werden.

Die Sparren eines gebrochenen Daches sowohl, als die Sparren eines Bogendaches seyen also auf einander gestellt, daß sie gegenseitig mit einander im Gleichgewichte sich befinden, denn dadurch wird nicht nur allein ihr Schub vermindert, sondern die Zusammenstellung selbst zu größerem Widerstande fähig gemacht.

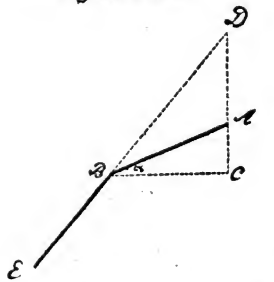
Digitized by Google

Der Baumeister treffe zu diesem Ende die Anordnung, daß Tangent $x' = \left(2 + \frac{b'\,G'}{b\,G}\right)$ Tgt. x; oder daß bey verschiedener Sparrenlänge und gleich starker Belastung gleicher Längen Tgt. $x' = \left(2\,\frac{b'}{b}\right)$ Tgt. x; daß bey gleichen Sparrenlängen und Gewichten Tgt. $x' = 3$ Tgt. x: wo x der Winkel ist, unter dem sich der obere Sparren neiget, und x' der Winkel, welchen der untere Sparren mit dem Horizonte einschließt; wo b die Länge des oberen Sparren, G das Gewicht eines jeden Fußes seiner Länge, b' die Länge des unteren, und G' das Gewicht für einen jeden Fuß desselben bezeichnet.

Wenn die Sparren eines gebrochenen Daches gleiche Länge und gleiche Gewichte haben; so suche man aus dem gegebenen Neigungswinkel des einen Sparren den für das Gleichgewicht nöthigen Winkel des andern durch folgende Zeichnung zum bestimmen:

Die gegebene Länge des Sparren sey A B Fig. XXXIII, und der gegebene Neigungswinkel A B C = x:

Fig. XXXIII.



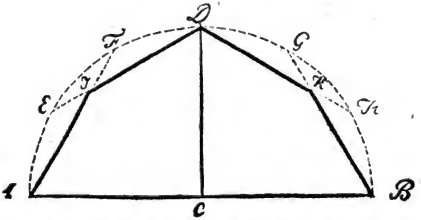
Man ziehe senkrecht auf B C durch A die Linie C D, und nehme C D = 3 A C; so wird D B C = x' der Neigungswinkel für den unteren Sparren seyn: weil alsdann Tgt. x' = Tgt. x' ist, wie solches nach dem oben angegebenen Ausdruke gefodert wird. Wird nun die Linie D B nach E verlängert, und B E = A B genommen; so ist A B E die für das Gleichgewicht erforderliche Zusammenstellung der Sparren.

Bey ungleichen Längen und Gewichten der Sparren werde auf eine ähnliche Art die Zusammenstellung für das Gleichgewicht durch Zeichnung aufgefunden.

Digitized by Google

Iſt die Dachhöhe der halben Breite des Daches gleich, und man will die Lage und Länge der Sparren aus der gegebenen Dachbreite A B Fig. XXXIV. durch Zeichnung auffinden: ſo beſchreibe man über A B einen Halbkreis, theile denſelben in E, F, D, G, H in 6 gleiche Theile, und ziehe die Linien: A F, D E, D H und B G:

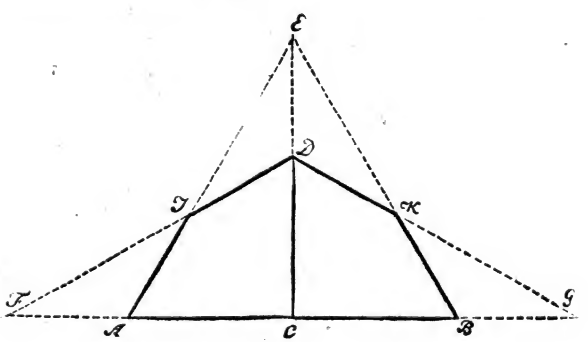
Fig. XXXIV.



A J D K B wird alsdann die gefundene Lage und Länge der Sparren ſeyn;

Oder man ziehe die gegebene Höhe und Breite, C D und A B Fig. XXXV. in einer unbeſtimmten Verlängerung fort. Mache A E = B E = D F = D G alle = A B;

Fig. XXXV.



Digitized by Google

so wird man die Durchschnitte I und K und eben dadurch die für das Gleichgewicht erfoderliche Gestalt A I D K B des Daches erhalten.

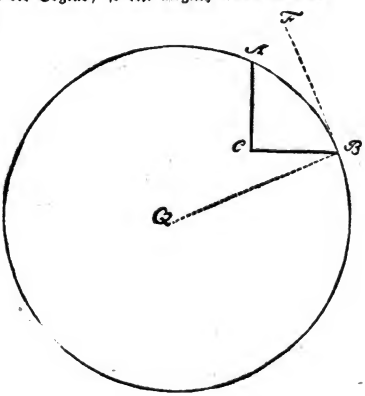
Weil nun aber die Kettenlinie diejenige Krümmung ist, bey der in allen Punkten ein vollkommenes Gleichgewicht bestehet; so führe man alle Bogendächer in dieser Linie auf; wenn der Widerstand des Daches gegen die darauf wirkende Last vermehret, sein eigner Schub aber vermindert werden soll.

Da es inzwischen bey der Ausführung mit zu vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn man den einzelnen Sparren eines Bogendaches nicht durchgehends einerley Krümmung geben wollte; so ist es nothwendig, zur Krümmung der Bogensparren den Kreisbogen zu nehmen.

Es muß aber die Gestalt dieses Kreisbogens so viel wie möglich mit der Gestalt der Kettenlinie übereinkommen.

Weil nun den Erfahrungen gemäß bey den Bogensparren der Untertheil der schwächste und am meisten dem Einbiegen ausgesezt ist; auch eben deßwegen die sorgfältigste Konstrukzion bedarf: indem der Obertheil gewöhnlich durch den Holzverband eine größere Verstärkung als der Untertheil erhält; so muß, wenn die halbe Dachbreite B C Fig. XXXVI. und die Dachhöhe A C gegeben sind, die Tangente B T des dazu gehörigen Kreißbogens A B bey B mit dem Horizonte B C oben den Winkel T B C bilden, welche eine durch die Punkte B. A gelegte Kettenlinie erhält, deren Scheitel in A fällt: und der Halbmesser B Q des Kreißbogens muß mit dem Krümmungshalbmesser der Kettenlinie für den Untertheil des Bogens, so viel möglich übereinkommen:

Fig. XXXVI.



Digitized by Google

Aber bey einem Bogensparren, wo die Dachhöhe A C der halben Breite B C des Daches gleich ist, muß der Halbmesser B Q des Kreißbogens doppelt so groß als die Dachhöhe seyn, wenn der Kreißbogen so viel, wie möglich die Gestalt der Kettenlinie erhalten soll.

Regeln des Holzverbandes.

Der Zapfen, welcher die senkrecht auf dem Horizonte stehenden Balken mit den waagerecht gelegten verbindet, muß genau in das ihm bestimmte Zapfenloch hineinpassen, und mit seiner Brüstung vollkommen auf dem Rande des Zapfenloches aufsitzen.

Er habe eine angemessene Länge, und reiche nie weiter, als die Hälfte, aber auch nie weniger als $\frac{1}{4}$ der Balkenstärke in das eben so tiefe Zapfenloch hinein.

Seine Stärke sey nie über $\frac{1}{3}$, und nie unter $\frac{1}{4}$ der Stärke des Holzes.

Seine Breite sey der Breite des gezapften Balken gleich.

Wenn eine noch festere Verbindung erreicht werden soll; so werde er von der Wurzel gegen sein Ende breiter, in Gestalt eines Schwalbenschwanzes, von der Seite in das ihm angemessene Loch hineingeschoben.

Wenn aber die Schwäche des andern Holzes keine vollkommene Verlochung zuläßt; so muß der Zapfen geächselt, das ist, um einige Zoll in seiner Breite vermindert werden.

Das Zapfenloch selbst muß seine Weite nach der Stärke des Balkens richten, und auf den Seiten mit hinlänglicher Brüstung versehen bleiben, damit es nicht durch die Gewalt des Druckes ausreisse.

Und damit Zapfen und Loch auf keine Art aus einander gehen können, so seyen sie noch überdieß durch einen hölzernen Nagel zusammengehalten.

Die Verkämmung, wodurch 2 im Winkel über einander gelegte Hölzer gegenseitig mit einander verbunden werden, sey in scharfen Kämmen, und genau dazu passenden Einschnitten, Kammfassen, ausgeführet.

Digitized by Google

Die Kämme müssen mit ihrer Länge 1 und $\frac{1}{2}$ Zoll tief in die eben so tiefen Kammfassen hineingehen.

Ihre Breite sey nach der Stärke des Holzes also berechnet, daß die Kämme durch die Gewalt des Schubes nicht gebrochen werden. Sie kann im Durchschnitte für das gewöhnliche Bauholz 1 bis 2 Zoll betragen.

An den Enden der Balken werde sie von innen gegen außen allmählig erweitert, damit der Kamm, in schwalbenschwanzähnlicher Gestalt eingelegt, durch die Gewalt des Schubes nicht aus seiner Kammfasse herausgedrängt werde.

Die Kammfassen selbst müssen vollkommen und genau nach der Gestalt und Größe der Kämmme eingeschnitten werden.

Die Verfazung, durch welche gegen den Horizont geneigte Hölzer unter sich sowohl als mit waagerecht über den Horizont gelegten und senkrecht aufgestellten verbunden werden, muß also vollendet seyn, daß der scharfe Zahn in den genau dazu passenden Einschnitt fest und vollkommen eingelegt ist.

Die Länge des Zahnes muß sich nach der Lage des an einander zu fügenden Holzes richten, und um so größer seyn, je spizer der Winkel ist, den der eine Balken mit dem andern machet.

Seine Breite sey der Stärke des geneigten Balkens gleich.

Seine Dike stark genug, dem Abbrechen zu widerstehen.

Da, wo noch größere Festigkeit gefodert wird, sey die Verfazung doppelt, das ist, zwey Zähne seyen zu den ihnen bestimmten Einschnitten ausgearbeitet.

Durch Verzahnung zwey Balken ihrer ganzen Länge nach mit einander zu vereinigen, müssen die beyderseits angeordneten Zähne gegenseitig in einander greifen.

Sie müssen scharf gearbeitet werden, und sich mit allen ihren Oberflächen und Ekn so genau als möglich, berühren.

Die Verschränkung sey zur nemlichen Absicht da angeordnet, wo noch größeres Zusammenhalten der gegenseitigen Holzstüke gefodert wird.

Ihre Zapfen seyen von der Wurzel gegen das Ende hin

auf

auf beyden Seiten allmählig in der Geſtalt eines Schwalbenſchwanzes ausgebreitet,

Doch an der Wurzel durch hinlängliche Stärke vor dem Abbrechen geſichert.

Die Verſpündung, ebenfalls zur Vereinigung mehrerer ihrer Länge nach genau zuſammengeſtellten Holzſtüke beſtimmt, muß in Zapfen (Feder) und Spunden (Nuth) beſtehen.

Der Zapfen muß der Stärke des Holzes gemäß dem Abbrechen widerſtehen,

Alle Seiten der Spunden genau berühren,

Und mit ſeiner Brüſtung vollkommen auf der Brüſtung des Spunden (auf der Nuthenwand) aufliegen.

Er muß der ganzen Länge des Holzes nach fortlaufen,

Und in ſchwalbenſchwanzförmiger Geſtalt gearbeitet ſeyn, wenn noch ſtärkerer Zuſammenhang nöthig iſt.

Der Spunde ſelbſt ſey auf beyden Seiten mit gehöriger Brüſtung (Nuthenwand) verſehen, damit er dem Druke vollkommnen Widerſtand leiſte.

Das Ueberſchneiden geſchehe, um 2 im Winkel auf einander treffende Hölzer in ihren beſtimmten Richtungen nicht zu unterbrechen.

Die gegenſeitig ausgearbeiteten Einſchnitte müſſen alſo übereinander greifen, daß ſich das Holz ihrer Grundflächen vollkommen berühre.

Ihre Weite muß die ganze Breite des Holzes bey den Grundflächen der Einſchnitte umfaſſen.

Die entgegenſtehenden äuſſeren Flächen müſſen durch die Tiefe der Einſchnitte ausgeglichen werden.

Doch darf ſie nie ſo weit gehen, daß die Hölzer, beſonders jene, auf die gewaltiger Druk wirket, zu ſehr geſchwächt werden.

Lehre der Unterhaltung des Ganzen.

In der dritten Periode der Konſtrukzion wird die Dauerhaftigkeit derſelben durch Unterhaltung des in den zwey erſten Perioden entſtandenen Ganzen bewirket. Die Theorie ſtellt in der Lehre der Unterhaltung die Grundzüge auf, nach welchen die Thätigkeit in dieſer Periode zuſammenwirkt. Alle durch

die Materie erkannte Form wird in der Zeit irdischer Anschauung entzogen. So trift auch die Gebäude dieses Loos. Zur Befriedigung der Bedürfnisse bestimmt, sind sie mehr oder weniger den Zerstörungen ausgesezt, welche die mannigfaltige Thätigkeit des Menschen erzeuget. Ihre eigene Last, der beständig fortdauernde Druk, welchen ihre Theile gegenseitig auf einander ausüben, die Einflüsse der Luft, des Wassers oder des Feuers, alles dieses hebt allmählig oder plözlich in kürzerer oder längerer Zeit ihren Zusammenhang auf, wenn nicht der kluge Baumeister mit immer wacher Sorge auf ihre Unterhaltung bedacht ist. Hier erscheint die Vollendung seines Strebens unter der allgemeinen Bedingung: Alle entstandene Beschädigungen sogleich wieder herzustellen, und vorzüglich jene Mängel, die sich an den gegen die Erschütterungen und den Einfluß der Elemente besonders errichteten Theilen des Gebäudes zeigen, durch die schleunigsten Ausbesserungen zu ersezen. Die ganze Thätigkeit des Baumeisters ist hier in einer bis ins Unendliche fortgesezten Konstrukzion bestimmt, die sich in kürzeren oder längeren Momenten äußert, oft nur kleine zerstörte Theile des Gebäudes herstellt, oft aber durch Ausführung von Strebepfeilern und Bogen, und durch Errichtung von ganzen Mauern die Verbindung aller Theile zusammenhält, und befestiget.

Es fodert immer die größte Aufmerksamkeit und Vorsicht, besonders ein sehr mangelhaftes Gebäude wieder auszubessern. Vor allen wähle man dazu die besten und ausgesuchtesten, besonders wohl ausgetroknete Materialien.

Man suche das alte Gemäuer an den Stellen, wo die Ausbesserung vorgehen soll, vom Staub zu reinigen und anzufeuchten, ehe man das neue Mauerwerk mit ihm verbindet.

Man suche alle Mittel anzuwenden, daß die Verbindung hinlänglich und vollkommen hergestellt werde.

Man nehme vorzügliche Rükficht auf das Sezen und die mannigfaltigen Veränderungen, denen das neue Mauerwerk während dem Troknen unterworfen ist, wo hingegen das alte vollkommen ausgetroknet ist, und feste stehet.

Bey dem Niederreißen der Gebäude, an die sich bis hieher andere Häuser angelehnt haben, mache man sich keiner Uebereilung schuldig. Man trage sie allmählig nach und nach ab, und während dem Abtragen suche man das nachbarliche Haus durch hinlängliche Unterstüzungen zu befestigen, bis der neue Widerstand an seiner Seite aufgeführt ist.

Besonders vorsichtig sey man bey Aufgraben des Grundes in der Nachbarschaft wichtiger Bauwerke. Je größer und näher die geöffneten Löcher sind, desto gefährlicher können die Folgen für die Stabilität nahe gelegenen Häuser seyn.

Soll daher in der Nachbarschaft des alten der Grund zu einem neuen Gebäude gelegt werden; so gehe man äußerst vorsichtig bey dem Grundgraben

Digitized by Google

zu Werke, vollziehe es nicht auf einmal, sondern hebe zuerst einen Theil aus, führe sogleich das Stük der Grundmauer auf, und werfe die Erde wieder zusammen, ehe man das andere Loch zur Fortsezung der neuen Grundmauern öffnet.

Den beschädigten Grund selbst greife man nur mit der größten Behutsamkeit an.

Man unterstüze die darauf ruhenden Mauern durch hinlänglich feste und wohlgeordnete Stüzen, damit bey Untergrabung derselben die Stüzen nicht zusammenbrechen, noch die oberen Theile des Gebäudes aus ihrem Gleichgewichte gehoben werden und niederstürzen.

Es können sich manchmal Fälle ereignen, wo ganze Mauern in die Höhe gehoben werden müssen, um ihre Grundmauern zu erneuern, oder den Boden um sie her zu erhöhen. Zur Ausführung dieser Absicht lehret die Mechanik den Gebrauch der Schrauben, durch welche das ganze Gebäude allmählig in die Höhe geschraubt wird.

Ehe man aber dieselben unter die Theile, die gehoben werden sollen, anlegt, muß das Gebäude mit Ketten und Seilen umwunden, befestiget und in der Folge also gehoben werden, daß es nicht durch irgend ein Versehen sein Gleichgewicht verlieren und umfallen kann. Auf diese Art wurden die Grundmauern des Thurms von St. Laurenzius in Rotterdam durch Jeremias Lersoni wieder hergestellt. Der kühne Baumeister legte unter den 4 Mauern des Thurmes seine Schrauben an, hob das ganze Gebäude mehrere Fuß über seinen Grundmauern hinweg, und ließ es nach vollzogener Ausbesserung derselben wieder allgemach auf die Grundmauern herab, ohne der Festigkeit des Zusammenhanges irgend einen Nachtheil zuzufügen.

Man biethe alle seine Kräfte auf, das Schöne des Alterthums, so lange es nur möglich ist, zu erhalten, und zur Anschauung der spätesten Nachwelt zu bringen. Aber ein altes, verfallenes, schlechtes Gebäude reiße man, so bald es nur möglich ist, nieder. Ja auch das fest stehende Schlechte, das sich erhebet, das Gefühl für das Schöne zu kränken, stürzt eine edle, kraftvolle Nazion nieder. Auf den Trümmern zerstörter Werke der Barbaren richtet es die Zeichen einer höheren Abstammung, die schönen Formen auf, damit sich das Gemüth des Menschen freudig und andächtig erhebe, und zur helleren Erkenntniß seiner Würde gelange.

Soll nun auf den unbeschädigten alten Grundmauern das neugeschaffene Werk emporsteigen; so muß man die Last des niedergeworfenen Gebäudes und sein Verhältniß zu dem vorhandenen Fundamente einer genauen mit Vorsicht angestellten Prüfung unterwerfen: ob der alte Grund noch hinlängliche Kraft habe, der neuen, vielleicht vermehrten Last des auszuführenden Gebäudes zu widerstehen? Man schreite dann nicht eher zur Zusammensezung der Theile, bis man den Baugrund wieder von neuem untersuchet, und die Konstrukzion in ihrer ersten Periode wieder begonnen hat.

Theorie der Schönheit.

Es ist allerdings bedeutend für den Menschen, und von besonderem Einfluße auf das Streben seiner Kräfte, wenn er sich zu Zeiten mit seinen Untersuchungen in das höhere Gebiet des Geistes waget, um da die Grundursachen von den Dingen, die ihn umgeben, zu erforschen und herzustellen. Hier, wo das innere Leben, die Vernunft, die Schöpfungskraft über das äußere Leben, den todten Buchstaben des Verstandes herrscht, hier ist allein eine Theorie der Kunst, eine auf die innere Anschauung gegründete Darstellung ihres Gesezes möglich. Dieses Gesez ist aber kein anderes, als die Schönheit. Aus der Entwiklung ihres Begriffes muß ihre ganze Theorie hervorgehen, die eben darum nur höchst einfach seyn kann, weil sie ausgesprochen werden soll, und doch nur in ihren Schöpfungen einer zusammengesezteren Darstellung fähig ist. Ich werde mich daher hüten, den gehaltlosen Schall von Worten — Ihrer unwürdig — zu vermehren. Ich werde mich bemühen, selbst von dem Streben nach erhöhterem Leben begeistert, meinen Worten eine höhere Bedeutung zu geben, die das Gefühl des Künstlers anspricht, und auf sein praktisches Wirken den gehörigen Einfluß äußert, nicht aber blos seine Verstandeskraft in Thätigkeit sezet, und eben dadurch die Freyheit der Schöpfungskraft beschränket, und erdrüket. —

Es ist ewig wahr und unwiderleglich, daß in dem Menschen ein gewißes Wesen von göttlichem Ursprunge waltet, das ihn nach der verschiedenen Beschaffenheit und endlichen Modifikazion seiner Organe zu einer mannigfaltigen Thätigkeit aufruft, und sich in dem Künstler durch das Erschaffen äußert, das der leblosen Materie das Siegel eines höheren Ursprunges aufdrüket. Da nun dieses Siegel nichts Anderes ist, als die Form, die erhöhet, rühret und erfreuet; so zeigt diese also hervorgegangene Wirkung hinlänglich, daß sie selbst, die Kraft, die erhöhet, rühret und erfreuet, von einem eigenen, subtilen, unbegreiflichen Wesen ist, das unsern Organen blos durch die Materie, die es umhüllet, begreiflich wird.

Digitized by Google

Da nach dem ewigen Geſetze der Natur das Gleiche nur Gleiches ſchaffend hervorbringen kann; ſo folget kein andrer Schluß aus dieſen Prämiſſen, als daß die Form von eben der Natur als der Geiſt des Künſtlers iſt, den die Gottheit ſelbſt geſchaffen hat, und folglich ewig bleibend und unvergänglich, wie der Geiſt ſelbſt nach der Zerſtörung aller Materie mit ihm ſich zu ſeinem Urſprunge wieder emporhebt. Die Schönheit wäre alſo nichts Anderes, als die Form, die rühret, erhöhet und erfreuet, oder welches einerley iſt, das Göttliche ſelbſt in der Materie; und da dieſes in der Materie des Schalles, der Farben, des Marmors und der Worte, ja ſelbſt in den Bewegungen und Handlungen eingehüllt ſeyn kann; ſo wäre dieſer Begriff von Schönheit allgemein, wahr und das Prinzip aller Kunſt und Weisheit. Der Künſtler hat alſo, ſo wie der Weiſe, nach dieſer aufgeſtellten Bedingung nach dem Göttlichen und Höchſten ſelbſt zu ſtreben, wenn er dem Weſen der Kunſt entſprechen, und den großen Zwek erreichen will, der ihn aus den niederen Grenzen des Handwerks, das Handwerk ſelbſt aber in die höheren Sphären der Kunſt hebt.

Ich gehe nun weiter, dieſes höchſte Prinzip aller Kunſt auf die Baukunſt anzuwenden, dem praktiſchen Wirken des Künſtlers den Weg zum hohen Ziele anzudeuten, und eben dadurch die allgemeinen Bedingungen des zweyten großen Zweckes der Baukunſt, oder ihre Theorie der Schönheit beſtimmt und entſcheidend aufzuſtellen.

Das Göttliche in die Materie zu hüllen, den Menſchen zur Gottheit emporzuheben, wäre alſo der große Zwek des Künſtlers. — Der Karikaturenzeichner, der den Menſchen von der Gottheit herabwirft, ſeine hohe Würde tief durch ſeine Zerrbilder kränket, widerſpricht dieſem höchſten Prinzipe der Kunſt, und gehört eben ſo wenig in die Gemeinſchaft der wahren Künſtler, als der Baumeiſter, der in ſeinen Werken Gemeinheit und Niedrigkeit, die Bilder der Verworfenheit und des Elends darſtellt. Zu Tempel ſoll der Architekt ſeine Gebäude erheben. Hohe Tempel der Andacht und der Gottesverehrung; ſtille, beſcheidene Tempel der Häuslichkeit, der bürgerlichen Ruhe, der Eintracht und des Friedens; würdige Tempel der menſchlichen Kraft und Volksthätigkeit; edle Tempel der Freude; heitere Tempel der Geſelligkeit ſollen ſeine Werke ſeyn. Er ſoll die Götter wieder von ihrer kalten Höhe herab nach den Wohnungen der Menſchen ziehen, die ſeit den ſchönen Zeiten Griechenlands weit von der menſchlichen Geſellſchaft, in die ſtillen Hütten weniger Künſtler und Weiſen, und in das dunkle, unbegreifliche Heiligthum der Kirche geflohen ſind.

Digitized by Google

In Griechenland war es also, wo vorzüglich das Ewige, Unverwesliche sich in den Stein und das Holz eindrückte, und seit der Errichtung des olympischen Jupitertempels in Athen, bis zu den Tagen Alexanders des Eroberers, vorzüglich aber in den goldenen Zeiten des Perikles spricht es sich in den Werken der griechischen Kunst aus. Der Architekt studiert ihre Formen, und erkennt nach ihren 3 ausgezeichneten Zügen in der Baukunst einen dorischen, jonischen und korinthischen Styl. Noch einmal äusserte es sich bey dem Entstehen der maurischen und der sogenannten neugothischen Baukunst in einem ehrwürdigen ernsten Zuge, und seine Werke, wie z. B. der alte Pallast der mahometanischen Könige in Granada, die Kathedralen in Straßburg und in Köln am Rheine sind die würdige Muster des architektischen Studiums.

Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes gehört für den Baumeister nicht mehr in das Gebiet der Sprache; Ich werde daher hier endigen, und auf die äußere Anschauung verweisen, als der einzig würdigen Art zur Erkenntniß der Formen zu gelangen.

Digitized by Google

Theorie der Bequemlichkeit.

Es sind nicht mehr die 2 ewigen Gesetze der Natur und des Geistes, es ist das Untergeordnete, der menschlichen Natur besonders eigene, das Bedürfniß, welches sich zum Gesetze erhebt, das Wesen einer Theorie der Bequemlichkeit auszusprechen. Das Bedürfniß tritt strenge gebietend in dem Kreise seines Wirkens auf, immer zum Kampfe bereit, das freye Streben des Kunstgeistes hemmend. Es erscheint in unendlich mannigfaltigen Gestalten, und bildet eben so viele Gesetzesformen, die als Zweke eines Ganzen oder eines Theiles von der Theorie der Baukunst erkannt, und wissenschaftlich geordnet werden. Diese Formen sind in ihren allgemeinen Ausdrüken als eben so viele Grundzüge anzusehen, welche, leitende Prinzipien, zur Erkenntniß der Mittel führen a) die Einrichtung des Ganzen, und b) die Einrichtung der Theile praktisch zu vollenden.

Nachdem der Baumeister alle Gesetze zu Rath gezogen, welche ihm die Theorie der Dauerhaftigkeit darstellt; nachdem er alle Formen vor seine Phantasie gerufen hat, wozu ihn die Theorie der Schönheit begeistert; so öffnet ihm die Theorie der bequemen Einrichtung die Erkenntniß der Zweke menschlicher Thätigkeit, wodurch die völlige Erfüllung seines Kunstzwekes möglich wird. Die allgemeine Grundlehre, welche die Theorie aufzustellen hat, kann sich aber keineswegs mit Enthüllung der besonderen Fälle beschäftigen, ohne ihre eigne Unabhängigkeit zu verlieren, und den Karakter eines praktischen Handbuches anzunehmen. Sie soll die Gesetze aufstellen, welche das Wesen ihres Gegenstandes ausdrüken, und die Hilfswissenschaften, welche das praktische Vollenden des Architekten selbst aufführen, nur in ihren Wirkungsmomenten andeuten. Ihre Aussprüche werden allgemein seyn, das freye Wirken der Schöpfungskraft nicht beschränken; — aber bedeutend werden sie den wahren Sinn aller menschlichen Thätigkeit aufdeken, die besonderen Umstände

Digitized by Google

des praktischen Falles aus dem Geiste selbst des denkenden Baumeisters hervorrufen, und eben dadurch die Bedingungen erfüllen, unter denen sie die wahre Freyheit des Genies begründen und garantiren.

Lehre der bequemen Einrichtung des Ganzen.

Das Gotteshaus, dem Einen und Höchsten geweiht, den nur die Vernunft des Menschen ahnden, kein irdischer Verstand je berühren kann, wird der erste Gegenstand unsrer Betrachtungen seyn. Das wichtigste Bedürfniß der Menschheit, das allgemeine Leben einem höheren Wesen unterzuordnen, ruft aus der gesteigerten Kraft des Geistes eine bestimmte Form hervor, durch welche die Nazion diese große Foderung befriediget. Die Einrichtung aller Gebäude, worin die Befriedigung dieses wichtigen Bedürfnisses vorgehen soll, muß daher der bestimmten Form untergeordnet seyn, die man den Kultus, die kirchlichen Gebräuche nennt. — Die Theorie muß also den Kultus einer jeden Religionsgemeinde als Grundregel auffassen, doch nur in jenen allgemeinen Zügen, welche ihren bedeutenden Einfluß auf die Baukunst äußern, und muß eben so viele Grundzüge aufstellen, als die wichtige Verschiedenheit der Formen selbst erscheinet. Dem Studium des Architekten aber öffnet sich ein weites Feld, sobald sein praktisches Streben unter der Allgemeinheit des Gesezes wirkt, und er muß sich in jedem besonderen Falle tiefe Einsichten in den Geist der Formen zu erstreben suchen, damit er in dem Sinne des heiligen Dienstes die Grundlehren anwende, welche die Theorie in ihrer Allgemeinheit hinstellt.

Die Kirche der Christen rufet das Volk durch Glokenklang von Thürmen in ihren heiligen Schoos, und versammelt die fromme Gemeinde in ihrem Schiffe oder Langhaus. Hier auf den Knien niedergeworfen drükt sie ihre Demuth vor Gott, ihre Hingebung unter das Gesez der Einheit aus, oder sizt, auf Stühlen niedergelassen, in erhabener Betrachtung da. — In der Vorhalle der katholischen Kirche besprengen sich die Glieder der Gemeinde mit geweihtem Wasser, das Sinnbild der Reinigung vor dem Eintritte in das Innere zu erneuern. — Hoch von der Emporkirche herab tönen die Harmonien der Orgel in die Seele des Menschen, und der Gesandte Gottes verkündiget von erhabenem Orte die Lehre der Liebe. Auf Stuffen erhöhet, umschließt der Chor am Ende des Schiffes den Altar, den Tisch des Herrn, um den sich die Diener des Kultus reihen die heiligen Handlungen zu verrichten

ten. Der Taufstein bewahret das Sinnbild der Reinigung, das Wasser, den Menschen über die Macht der Sinnlichkeit und den Irrthum vergangener Zeiten zu trösten. Auf den Seiten des Chores schließen sich die Zimmer und Gewölbe an, die heiligen Handlungen vorzubereiten und die kirchlichen Geräthe aufzubewahren. Aber außerhalb, doch nicht ferne von der Kirche sind die Wohnungen der Diener Gottes und der Diener der Kirche verbreitet. Von allen Seiten umgeben große freye Plätze das Gebäude, und die geräumigsten Straßen führen zu dem Orte hin, wo sich das Volk zu einem höheren Leben vereinigt. — Dieses sind die allgemeinen Aussprüche, welche als Bedingungen die Einrichtung der christlichen Kirche begründen. Damit aber auch das verschiedene, aus der Zeit entspringende ihnen untergeordnet erscheine; so hat der Architekt noch folgende Bedingungen zu erkennen.

Er sieht einige der christlichen Gemeinden in ihren kirchlichen Gebräuchen mehr das innere Bild — durch die Lehre auffassen, wie die Evangelischen, andere mehr das äußere Bild durch das Opfer, wie die Katholischen. Bey diesen wird der Altar der erste und nothwendigste Theil der Kirche, bey jenen muß der Baumeister dem Predigerstuhle alle übrige Einrichtung unterwerfen, und denselben an solchen Orten erheben, von welchen der Prediger allenthalben verstanden werden kann. Der Chor der Katholischen ist mit Geländer umgeben, damit das Volk nicht an den Ort dringet, der nur der Geistlichkeit offen ist. Seine ganze Anlage muß in allen ihren Umgebungen den Wohlklang der Töne vorzüglich befördern, damit sich der Gesang der Priester ungestört verbreiten, und an die Herzen der Gemeinde hindrängen kann. Der Altar soll von den festesten Materialien gebaut, wenigstens auf 3 Stuffen erhöht, und mit einem einzigen Steine bedekt werden: als das sinnliche Bild Jesus Christus, welcher der Grundstein der geistigen Kirche ist. Heiligthümer und Gebeine der Seligen werden in dem Innern des Altars gleich in einem Sarge verschlossen. Auf ihm aber wird das Allerheiligste verwahret, und nur der Priester, mit dem Chorhemde bedekt, darf sich demselben nähern. Er erscheint als Hauptaltar der Kirche zur Ausübung des großen und täglichen Gottesdienstes bestimmt, und vervielfältigt unter dem Namen der Nebenaltäre in besonderen, mit der Kirche vereinigten Seitenabtheilungen errichtet, die man Kapellen nennt. An den Seiten der Kirche schließen sich die Gänge und Hallen an, auf denen sich ein Theil der Gemeinde stille und unbemerkt entfernen kann, damit das fortdauernde Opfer nicht gestört, und das zurükebleibende Volk in seinen andächtigen Betrachtungen nicht unterbrochen werde. Um sie reihen sich die Beichtstühle her, oder sind in besonderen Behältnissen aufgestellt, die das Beichthaus genannt werden In der Kathedralkirche ist dem Bischofe ein erhabener Siz im Chor gebaut. In der Stiftskirche finden die Kanonici ihre eigene Stühle an den Seiten des

Chores angeordnet. Die griechischen und armenischen Kirchen sind mit ihrem Chore gegen Osten gewendet, damit das Angesicht des opfernden Priesters und der betenden Gemeinde gegen Aufgang blike. Die Kirche der Armenier hat 4 Abtheilungen. Die erste zunächst dem Eingange ist für die Weiber bestimmt, und durch eine niedere Brustwehre von der Versammlung der Männer geschieden. Kein Laye darf in den Chor tretten, wo nur die Geistlichkeit erscheint. Ein hohes Geländer scheidet ihn von der Versammlung der Männer, und der bischöfliche Siz auf der linken Seite des Eingangs in den Chor ist der einzige Stuhl der ganzen Kirche. Auf dem Boden knieend verrichtet das Volk seine Gebete. Auf den Seiten des Chores tritt man in die Gemächer, worin die heiligen Handlungen vorbereitet, und die Kirchenschäze aufbewahrt werden. 5 bis 6 Stuffen führen zu dem Heiligthume. Hier predigt der Patriarch. In der Mitte des Heiligthums ist der Tisch des Herrn, von keinen Umgebungen begrenzt, damit rings um ihn die Rauchopfer begangen werden können.

Die Synagoge, Beth-Hakkeneseth der Juden war in den alten Zeiten bloß zur Auslegung des Gesezes bestimmt. In dem Tempel von Jerusalem allein durfte angebetet werden. Er war das große Meer des Heils, wohin alle Bäche strömten ihren Tribut dem Unendlichen zu bringen. Die drükende Noth der Zeit hat auch sie der Anbetung geheiligt. Mit ihrer Arche gegen Aufgang blikend, dahin wo ehemals Jerusalems Tempel lag, ist ihr Eingang gegen Untergang gewendet, damit sich das hereintretende Volk bequem gegen die Arche neigen kann. Auf der östlichen Seite der Synagoge erhebt sich die Arche, Aaron genannt, zum Gedächtniß an die Bundesarche, die in Salomo's Tempel glänzte. In ihr werden die 5 Gesezbücher Moyses aufbewahret. In der Mitte, oder beym Eingange der Synagoge ist eine auf Stuffen erhöhte Tribune, auf welcher die Bücher aufgerollt, und das Gesez gelehret wird. Um die Seiten der Tribune versammlen sich die Männer an ihren Pulten, mit großer Ehrfurcht von allem Zeitlichen entfernt. Getrennt von ihnen, auf erhöhten Gallerien befinden sich die Weiber, gleichsam nur in den Tempel hineinblikend, damit nicht die Männer durch ihren Anblik im Gebete gestöret sind. Die Synagoge der Juden in China blikt gegen Untergang, aus eben der Ursache, welche die europäische Synagoge gegen Aufgang wendet. Jerusalems Tempel lag diesem Reiche gegen Westen. Sie ist ein Bild des alten Tempels, und wie jener in 3 Theile getheilt. Der erste gleichet dem Allerheiligsten des alten Testaments. In ihm werden Moyses Gesezbücher verschlossen, und nur der Obere der Synagoge kann diesen heiligen Ort betretten. — Der Jesuit Gozani sah an diesem Orte 12 Tabernakel, nach dem Bilde der Arche gearbeitet, für die 12 Zünfte der Juden, und einen dreyzehnten für Moyses. Ein jeder von ihnen verschloß die 5 Bü-

Digitized by Google

cher des Gesetzgebers, die sie Kym nennen, in seinem Inneren. — In dem mittleren Theile der Synagoge erhebt sich die Kanzel, dem Theba der europäischen Juden gleich, worauf an den Tagen des Sabbaths und der Feste das Gesetz verkündiget wird. Der dritte Theil gleicht der Vorhalle des alten Tempels. In ihm befinden sich die Gefässe für das Rauchwerk, wann die Juden das Andenken an ihre große Männer feyern.

Die Moschee der Mahometanen kündigt sich von Ferne durch ihre Minaren an, welche hohe, schmale Treppenthürme sind, mit einem Kranze umgeben, von dem die Moveddins, Muezins, mit lauter Stimme zum Gebete rufen, und die Stunden des Tages verkündigen. Andächtig nähert sich das Volk dem großen, von Gebäuden eingeschlossenen Raume, und sammelt sich an seinen äußeren Seiten, auf Plätzen oder in Vorhallen, wo ihm Quellen mit Hahnen und Beken versehen ihr reines Wasser anbieten, Gesicht, Hände und Füße vor dem Eintritte in das Innere zu reinigen. Mit entblößten Füßen tritt es durch die Eingänge, welche sich gegen das Heiligthum öffnen, das den Alkoran verwahret, und im Grunde des Inneren gegen jene Gegend hin liegt, wo das Haus Kaaba, der allgemeine Schooß der Barmherzigkeit, sich befindet, damit sich der eintretende Muselmann, das Gesicht nach Kaaba gewendet, gegen den Ort des Gebetes neigen kann. In dem Hofe versammlen sich die Männer; unter den bedekten Gängen und Säulenlauben, welche denselben umgeben, erscheinen die Weiber, alle, auf ausgebreiteten Teppichen oder auf der bloßen Erde hingeworfen, mit den Zeichen der höchsten Andacht zu Gott, dem allein anbetungswürdigen Wesen gewendet. Den Grund der bedekten Gänge verschließt eine Reihe von Zellen, zur Wohnung der Iman, und andere Diener des Kultus, ja sogar den Studenten und armen reisenden Muselmännern zum Aufenthalte bestimmt. Die Moscheen seyen durch keine bildliche Darstellung verziert. Strenge verbietet sie das Gesez des Alkorans. Inschriften sprechen lehrend von den Wänden herunter, und nur über den Kuppeln und Minaren erhebt sich glänzend der neue Mond. Gewöhnlich sind die öffentlichen Schulen, Kranken- und Armenhäuser mit den Moscheen vereinigt, und an ihre übrigen Gebäude angeschlossen.

Das Schulhaus soll die Befriedigung des zweyten großen Bedürfnisses befördern: Die ersten Lehren der Religion, der Weisheit und Tugend, und der nothwendigen Volksbildung zu verbreiten. Große Zimmer sollen die verschiedenen Abtheilungen der Jugend aufnehmen. An sie sollen die Wohnungen der Lehrer grenzen, still und bescheiden, wie es dem Volkslehrer geziemt, nach keinen großen Bedürfnissen gemessen, die der Ruhe seines Geistes und der Einfachheit seines Lebens widersprechen. Entfernt von der Gemeinschaft des Ganzen, in besonderen klei-

Digitized by Google

nen Zimmern werden bedeutend Irrende durch die zwekmäßigen Mittel der Liebe auf den besseren Weg zurükgeleitet.

Das Erziehungshaus, bestimmt: die harmonische Bildung des Geistes und des Verstandes zu begründen, und mit ihr die Ausbildung der körperlichen Kräfte zu vereinigen: muß in dem Geiste dieses Zweckes, der als Gesez seiner Einrichtung hervortritt, klug und verständig von dem Architekten aufgeführt werden. Die geräumige Wohnung des Erziehers und seiner Gehülfen muß wachsam und schüzend über die gesammten Wohnzimmer der Knaben hinblikken. Ein großer Saal versammle sie zu dem Vortrage allgemeiner Erziehungsgegenstände, zu Feyerlichkeiten und Spielen, ein Speisesaal zum vereinten Genusse des Tisches. Die besondern Lehrgegenstände werden den Abtheilungen der Zöglinge in schiklichen Zimmern dargestellt, welche den unentbehrlichen Sammlungen wissenschaftlicher Bedürfnisse, dem Gebrauche der Lehrer und Schüler entsprechend, nachbarlich angrenzen. Den körperlichen Uibungen sey der geeignete Plaz angewiesen. Die Hausrath- Vorrathskammern und die Wohnungen der nöthigen Dienerschaft seyen der Größe des Ganzen angemessen und geordnet.

Die hohe Schule, das Universitätsgebäude, ist der vollendeten Bildung der Staatsbürger geweihet. Der umfassende Zwek, dem sie dienet, fodert einen bedeutenden Umfang ihrer Anlage. Doch die untergeordneten Zweke ihrer Abtheilungen können in mehreren nachbarlichen Gebäuden ihre Erfüllung erreichen. Der freywirkende Geist des Künstlers hat in dem vorkommenden Falle zu entscheiden, was nach den höheren Gefühlen des Schönen und nach den Begriffen von Ordnung vereint oder getrennt bestehen kann. Der große Saal der Universität (die Aula genannt) ist der Versammlungsplaz des ganzen Staates der Gelehrten und der Wissenschaft liebenden Freunde. In ihm gehen die öffentlichen Feyerlichkeiten vor. Von seinen Tribunen werden die großen Verhandlungen und Kämpfe der gelehrten Welt begonnen und geschlichtet. Der Versammlungssaal des Senates ist von dem Archivsaale der Universität, von dem Sekretariate und der Schreibstube umgeben, an ihn gränzet das Zimmer der Vorsteher und das Zimmer der Pedellen. In einem bestimmten Kommissionszimmer werden die Verhandlungen besonderer Fälle vorgenommen, und in einem andern geeigneten Zimmer die Insignien der Universität aufbewahrt. In den Hörsälen der Fakultäten werden die öffentlichen Vorlesungen gehalten, die das Allgemeine der wissenschaftlichen Bildung ergreifen. Das Besondere aber wird in den Hörsälen der untergeordneten wissenschaftlichen Abtheilungen gelehret, denen die Kabinette zur Seite liegen, worin die Instrumente und Modelle der besondern wissenschaftlichen Zweige, die Sammlungen der natürlichen Körper, und der Produkte des menschlichen Fleißes aufbewahrt werden. Eine weitläufige

Digitized by Google

Büchersammlung vereinige sich mit ihnen, in den dazu bestimmten Zimmern aufgestellt. Den Dienern des Gebäudes und der Kabinette werden benachbarte Wohnungen angewiesen. Die botanischen Gärten umgeben das Ganze. Die Zergliedrungssäle für Menschen- und Thierkörper seyen aber entfernt von den übrigen Gebäuden, von den nöthigen Vorbereitungszimmern und Versenkungsgrüften umgeben. Die Sternwarte erhebe sich auf einem freyen, ruhigen, gegen alle Erschütterungen geschützten Orte, den Himmel in seiner Ruhe und in seinen Bewegungen zu beobachten.

Die Kunstschule, Akademie hat die Beförderung der künstlerischen Bildung zu ihrem Zweke. Zeichensäle und Werkstätte sind dem Streben der Kräfte zur Uibung bestimmt. Die Kabinette der Gemählde und Kupferstiche, der Bildsäulen, Modelle und Zeichnungen enthalten die zweckmäßigen Sammlungen der Meisterstüke, welche den Mahlern, Bildhauern und Architekten leitende Vorbilder ihres Studiums werden. Eine zweckmäßige Sammlung der Schriften, die auf das Wesen der Kunst ihren Einfluß äußern, erregen das Gemüth des Schülers, ihn unter der Leitung des großen Meisters zum denkenden Künstler zu erheben. In dem großen akademischen Saale vereinigen sich die Mahler, Bildhauer und Architekten, die Dichter, Musiker und Schauspieler, die vollendete Uebereinstimmung des bildenden Geistes zu bewirken, und die Gemeinschaft aller Kunst darzustellen. In den angrenzenden besonders dazu bestimmten, öffentlichen Hallen wird die Ausstellung der Kunstwerke vollzogen, die Nazion zu erheben. Die ruhigen Wohnungen der Meister und ihre Werkstätten schließen sich nahe an das Ganze an. Nicht von fernen Orten darf der lehrende Künstler zu seinem Ziele eilen: denn frey und geschwinde will er die Befriedigung der nächsten Bedürfnisse erreichen.

Das Regierungsgebäude ist zur Leitung der Staatsgeschäfte bestimmt. In den Alleinherrschaften kommen die Glieder der Regierung im Versammlungssaale zusammen, im Namen des Königs ihre Sizungen zu halten. Besondere Säle sind den Zweigen der Regierungsgeschäfte angewiesen. Nahe schließen sich die Zimmer des Sekretariats und der Kanzley, und mit ihnen die Registratur der laufenden Geschäfte, die Stuben der Regierungsdiener und Boten an. Eine große Vorhalle ist zum Aufenthalte des Volkes bestimmt, das sich mit Gesuchen und Geschäften der Regierung nähern will. In gewölbten Sälen wird das Archiv der Regierung verwahret. Die Aristokrazien versammeln die Vornehmen, die Reichen oder Gelehrten, die Stände und Häupter des Volkes in dem großen Saale der Konferenzen, die Einheit und Allgemeinheit der Handlungen zu begründen. In den Sizungszimmern werden die Geschäfte verhandelt, welche den besondern Staatszweigen zukommen. Die Deputirten der Staatszweige, der

Digitized by Google

Stände erscheinen in den Vorzimmern, welchen das Sekretariat, die Kanzley, die Registratur und das Zimmer der Diener zur Seite liegen. Das große Archiv wird in den geeigneten Sälen aufbewahret. In den Freystaaten herrscht die Nazion, und erscheint in ihren Gewalten in dem großen Volkssaale. Rings auf den Gallerien versammelt sich das Volk, das Resultat der Verhandlungen zu vernehmen, und durch allgemeine Beystimmung zu beschliessen. An den Saal grenzen die Zimmer der Berathschlagung, die Zimmer der Sekretaire, der Kanzleyen, die Regristratur der laufenden Geschäfte, die Zimmer der Diener und Boten. An dem sichersten, wohlbefestigten Orte wird das Archiv des Staates verwahret.

Das Kammergebäude ist zur Verwaltung der Einkünfte und Leitung der großen Oekonomie des Staates bestimmt. Die allgemeinen Geschäfte der Verwaltung zu berichtigen versammlen sich die Beamten in dem Saale der Sitzungen, welcher von den Zimmern des Sekretariats, von der Kanzley und den Regristraturen umgeben ist. An sie grenzen die Kommissionszimmer, worin die besondern Aufträge verhandelt werden. Die Zimmer der Diener und Boten reihen sich um den Vorsaal her, der zum Aufenthalte der Leute dienet, welche ihre Geschäfte vor die Kammer des Staates führen. Die Kisten der Gelder, und das Archiv der Rechnungen werden in wohlbefestigten, sicheren Gewölben aufbewahret, deren Eingang von den Zimmern des Rechnungsführers und seiner Schreiber umgeben ist.

Das Schloß dienet dem Könige des Volkes zur Wohnung, und zur Vollziehung der Geschäfte und Feyerlichkeiten, welche eigenthümliche Züge der höchsten Gewalt sind. Als der Mittelpunkt des Reichs wird es von Plätzen und Gärten umgeben, und stellet die Vereinigungsidee aller leitenden Kräfte der Nazion in ihren würdigsten Zügen bildlich dar. Die geräumigsten Straßen führen zu dem Sammelplaze des Volkes, und hohe Eingänge deuten seinen Häuptern den Weg an, in die Nähe der höchsten Staatskraft zu gelangen. Die Vorhallen und die großen Treppen, umgeben von den Zimmern der Leibwache, von der Wohnung des Schloßaufsehers und der Dienerschaft schließen den Haupthof ein, an den die Nebenhöfe mit ihren eigenen von Innen und von Außen dahinführenden Zugängen gränzen. Alle zur Befriedigung der großen Lebensbedürfnisse nöthige Theile nebst den Wohnungen der dazu gehörigen Dienerschaft werden von den Umgebungen der Nebenhöfe enthalten. Ehrfurchtsvoll steigen die fremden Gesandten, die Fürsten und Häupter des Volkes zum großen Audienzsaale hinauf, in welchem der König in seiner Herrlichkeit erscheinet. Und von freundlicher Würde umgeben empfängt uns der gewöhnliche Audienzsaal, in welchem der gute Fürst auch über den geringsten seiner Unterthanen seine väterliche Hand ausbreitet. Zu beyden gelangt er bald aus

Digitized by Google

seiner angrenzenden Wohnung, die in ihrem Saale und Vorzimmer, in ihren Wohnzimmern, Kammern, Kabinetten und Garderoben verbreitet, den Sälen, Zimmern, Kammern, Kabinetten und Garderoben seiner Gemahlin und seiner Familie nahe liegt. Die Gallerien verbinden alles zusammen mit dem Speisesaale und den Gesellschaftszimmern. Der Tanz- und Musiksaal schließt sich mit seinen Umgebungen auf der andern Seite des Fürstensaales an, und stellt den Zusammenhang des Ganzen in dem Genusse der höheren Sinnlichkeit her. In den geheimen Sizungssälen versammelt sich der König mit seinen Räthen, das Heil der anvertrauten Völker, vereint mit der Erhaltung ihres Hauptes zu bedenken, und in den nahegelegenen wohlbefestigten Gewölben werden des Reiches Insignien und das königliche Archiv verwahret. Nicht ferne, in dem Umfange des Ganzen breiten sich auf beyden Seiten die königliche Kapelle und das Hoftheater aus.

Der Gerichtshof bezweket die Erhaltung der Gerechtigkeit zur Verwahrung der bürgerlichen Ruhe. Im Gerichtssaale sizen auf Stufen erhöht im Kreise die Richter, und vor den Schranken tretten die Kläger und Sachwalter der Partheyen auf. An den Seiten des Tribunals schließt sich das Zimmer der Berathschlagungen, mit den Registraturen an. Vor dem Eingange des Saals befinden sich die Zimmer der Wache und der Diener des Gerichtes. In den Vorhallen erscheinet das Volk und die Partheyen, ihre Zulassung vor die Schranken zu erwarten.

Das Stadthaus, Rathhaus ist zur Verwaltung des städtischen gemeinen Wesens errichtet. Um den Eingang und die große Treppe versammeln sich die Zimmer der Wache und die Gefängnisse. Wohlverwahrte Gewölbe enthalten die zur öffentlichen Sicherheit nöthigen Werkzeuge und andere für das gemeine Wesen bedeutende Dinge. In dem großen Bürgersaale werden die Feyerlichkeiten vollzogen. Dem Rathe, dem Polizeygerichte, dem Handelsgerichte und einem jeden Zweige der Verwaltung ist sein eigenes Sizungszimmer, seine Schreib- und Parthienstube angewiesen. Das städtische Archiv wird in wohlverwahrten Zimmern verschlossen. Die Diener des Rathes und der Gerichte erwarten in angrenzenden Stuben die Befehle ihrer Obrigkeit.

Die Münze, Münzstätte ist zur Bereitung des nothwendigen Geldes bestimmt. Das Bodengeschoß dieses Gebäudes soll alle jene Gewölbe enthalten, die zur Zubereitung der Metalle und zur Verfertigung der Münzen nöthig sind. Einige von ihnen sind zur Aufbewahrung der Metalle bestimmt, in andern befindet sich der Probirofen und die Wage. In den Schmelzgewölben werden die Metalle geschmolzen, in schmale Zaine oder Stangen gegossen, die ausgeschnittenen Stüke geglühet und gereiniget. In dem weiten Strekgewölbe befinden sich die Walzen und Strekwerke, wodurch die

Digitized by Google

Zaine zu Blechen bearbeitet werden, und im Glühofen geglüht durch das Adjustirwerk ihre gehörige Verdünnung erhalten. In dem Schneidegewölbe werden die Bleche in runde Scheiben durch das Schneidewerk geschnitten, und in dem Prägegewölbe die Münzen ausgeprägt und gerändert. Die fertigen Münzen werden in hinlänglich festen Gewölben in einem höheren Geschosse verwahrt, an welche sich die Gewölbe der öffentlichen Bank anschließen, worin Privatpersonen ihre Gelder niederlegen. In dem Direktorialzimmer; in der Zahl- und Schreibstube werden die Münzgeschäfte verrichtet, und in einer Registratur die nöthigen Papiere aufbewahret. Die Wohnung des Aufsehers und Münzmeisters, und das Zimmer für die nöthige Wache soll das Ganze schüzend überblikken.

Das Zollhaus ist ein zur Einnahme untergeordneter Abtheilungen der Einkünfte bestimmtes Gebäude. Die von dem Gesezе verordneten Abgaben werden dem Einnehmer in der Zahlstube entrichtet, mit welcher das Zimmer des Rechnungsführers vereinigt ist, und an das wohlverwahrte Kassenzimmer grenzet. Verschiedene Gemächer dienen zur Aufbewahrung der Waaren, die dem Staate durch das Gesez zufallen. In dem Direktorialzimmer und in der Schreibstube werden die nöthigen Zollgeschäfte verrichtet, und in der Registratur die zum Zolle gehörigen Papiere verwahret. In besondern Fällen vereinigt sich mit ihnen der Krahnen und das Waagehaus.

Das Wohnhaus dienet zum Aufenthalte des Bürgers und zur bequemen Verrichtung seines täglichen Geschäftes. Die Theorie der Bequemlichkeit, das Resultat des steigenden Bedürfnisses der Zeit, faßt in ihre Gesezgebung nicht mehr den einfachen Begriff der Urzeit auf, sie deutet in ihren allgemeinen Ausdrüken durch das Wort Wohnen die Befriedigung mannigfaltiger Bedürfnisse an. Der Mann von der heutigen Welt verlangt von seinem Wohnhause nicht nur allein Schuz vor Wind und Wetter, nicht mehr blos eine Schlafstelle und nothdürftigen Raum für seine Beschäftigungen; er will auch mit Reinlichkeit und Ordnung leben, die schikliche größere und kleinere Gemächer fodert, um jedem Dinge, das für ihn in Rüksicht seiner Lebensart und seiner Beschäftigung zum Bedürfnisse wird, den gehörigen Raum anzuweisen. Er will dieß alles in einer gewissen Nähe beysammen haben. Er will nach seinem Gefallen an der Seite seines Weibes — in der Mitte seiner Kinder leben, oder von Zeit zu Zeit von ihnen getrennt seyn. Ist er noch überdieß ein Freund des gesellschaftlichen Lebens, fodert ihn Neigung und Vermögen zur Gastfreyheit auf; so werden weitläufigere Anstalten, größere Zimmer zur Ruhe und zum Vergnügen seiner Gäste nöthig. Seine Wirthschaft selbst und sein Geschäft fodern mehr oder weniger Raum, Vorräthe von mancherley Bedürfnissen zu bewahren. In die

Vor-

Digitized by Google

halle seines Hauses will er entweder blos durch einen Eingang, oder aber durch eine Einfahrt gelangen. Sein Hof soll geräumig, der Wirthschaft, dem Geschäfte und der Gesundheit angemessen, vom Waschhaus, Stallung und Wagenschuppen, von Küche und Vorrathskammern, oder aber von Zimmern, Gewölben und Waarenlagern umgeben seyn, je nachdem es die Natur seines Gewerbes verlangt. Auch ein zweckmäßiges Kellergeschoß soll ihm nicht fehlen. Seine Treppe soll ihn und seine Familie oder eine größere Anzahl von Hausgenossen und Gästen leicht in die oberen Geschoße führen, ohne die Verbindung und den Zusammenhang der auf einander folgenden Theile des Ganzen auf irgend eine Art zu unterbrechen. Die Gemächer sollen neben einander liegen, um bequem aus einem in das andere zu gelangen. Sie haben ihren Eingang aus Vorzimmern oder aus einem gemeinschaftlichen Saale, und oft läuft in schmalen Gebäuden hinter ihnen ein Gang hin, der sie in ihrer ganzen Reihe begrenzet. Eine Folge bequem mit einander verbundener Gemächer nennen die Franzosen ein Appartement. Hiezu sind wenigstens drey Zimmer erfoderlich: ein Wohn- und Arbeitszimmer, ein Kabinet zur Aufbewahrung verschiedener Dinge, und ein Schlafzimmer. Verlangt der Bewohner noch mehr Bequemlichkeiten; so kömmt noch ein Vorzimmer, und vielleicht noch ein besonderes Speisezimmer dazu. Nicht ferne von dem Speisezimmer soll sich die Küche befinden. Bequem und bald müssen die Speisen dahin gebracht werden können. Die Küche selbst fodert die Vorrathskammer in ihrer Nähe, und bald muß man aus dem Wohnzimmer zu dem Abtritte gelangen, der sich wohlverwahrt und verborgen dem Ganzen anschließt. Ein Gelehrter verlangt noch Kabinette zur Aufbewahrung seiner Büchersammlung und anderer wissenschaftlicher Bedürfnisse. Der Geschäftsmann, der in viele persönliche Berührungen kömmt, will Gesellschaftszimmer und einen bedeutenden Speisesaal haben. Der Vornehme hat noch weitere Anstalten nöthig. Er will in großen Sälen Freunde und Fremde zu Musik, Tanz und Feyerlichkeiten versammeln. Er will Kabinette und Gallerien damit verbinden, und in seiner weitläuftigen Wohnung den geeigneten Raum für seine große Dienerschaft haben. In dem Hause eines Kaufmanns muß sich ein angemeßner Laden befinden, zu welchem das Volk bald und bequem gelangen kann. Eine Schreibstube muß ihn begrenzen, die nöthigen Handelsgeschäfte zu verrichten, und wohlangelegte Räume werden zu den Waarenlagern bestimmt. Das Haus eines Handwerkers verlangt eine der Natur des Handwerks angemeßne Werkstätte mit ihren nöthigen Umgebungen. — So weit spricht die Theorie ihre allgemeine Bedingungen aus. Die verschiedenen Sitten der Völker in Rükſicht ihres häuslichen Lebens, der besondere Stand, die Lebensart und das Geschäft des einzelnen Bewohners sind eben so viele besondere Fälle, welche der Baumeister, da wo sie erscheinen, durch seine Hülfsstudien praktisch zu entscheiden hat.

Digitized by Google

Das Gasthaus ist ein Gebäude, das die Aufnahme und Bewirthung der Fremden und Reisenden zum Zweke hat. Ein bedeutender Speisesaal, nahe der Küche und dem Zimmer der Bedienung, versammelt die Gäste zum gemeinschaftlichen Genusse des Tisches, angenehme Gesellschaftssäle zur ausgesuchten Unterhaltung. Eine zwekmäßige Anzahl Gemächer dienet zum bequemen Aufenthalte der Fremden. Alle führen in die gemeinschaftliche Vorhalle oder den Gang, der sie alle in ihrer ganzen Folge begrenzt, und ihre Zugänglichkeit von außen befördert. Den geräumigen Hof umgeben Stallung und Behälter. Waschhaus und Kammern, alle zur Versorgung der Fremden nöthige Bedürfnisse zu verwahren, schließen sich an, und die Wohnung des Wirthes, seiner Familie und Dienerschaft überblike aufmerksam sorgend das Ganze.

Die Kaserne ist zur Wohnung und zu den Kriegsübungen der Soldaten bestimmt. Lange fortlaufende Reihen von Zimmern öffnen ihre Ausgänge auf dem gemeinschaftlichen, wohlerhellten, geräumigen und festerbauten Gange, von welchem ihre Feuerung verbunden mit ihren Kochherden nach den bestimmten Zimmerabtheilungen der Soldaten angeordnet, bewirket wird. Die Wohnungen der Offizere darf keine große Entfernung trennen, damit sie bald in der Mitte ihrer Krieger erscheinen können. Ein großer Hof sey von Wirthschafts- und Waffenbehältnissen, und bey der Reiterey noch überdieß von Pferdeställen, Heu- und Haferböden eingeschlossen, und eine Anzahl Quellen müssen, wohlgeleitet und gefaßt, Menschen und Vieh immer mit einem hinlänglichen Vorrathe von frischem Wasser versorgen. Frey von allen Seiten sollen die Kasernen, von keiner Nachbarschaft eingeschränkt, den Zufluß der Luft befördern, und zwekmäßigen Raum zu Waffenübungen darbieten.

Das Gefängniß verwahret die Uebertretter des Gesetzes, bis das richterliche Urtheil über sie erkannt ist. Der Sinn des Gesezes führet den Architekten auf eine Anlage hin, die eine bestimmte Anzahl menschlicher Wohnungen in sich faßt. Keine zur Befriedigung der ersten Naturbedürfnisse nöthige Gemächlichkeit darf also dieser Anstalt fehlen. Allein in allen ihren Theilen wohlbefestigt muß sie das Entweichen oder gewaltsame Ausbrechen der Gefangenen verhindern, und besonders rüksichtlich der Erwärmung also angeordnet seyn, daß sie den eingekerkerten kein Mittel zur gewaltsamen Befreyung bieten kann. Mit ihr vereinigt sich noch eine Kapelle, worin die Gefangenen dem Gottesdienste beywohnen, und das Ganze wird von den Wohnungen des Kerkermeisters und seiner Gehülfen, und von den Zimmern der Wachen überblikt.

Das Zuchthaus sondert die Verbrecher, die unnüzen und schädlichen Menschen von der Gesellschaft ab, sie

Digitized by Google

durch Beraubung ihrer Freyheit dem Staate unschädlich zu machen, durch Unterricht und Arbeit ihren sittlichen Zustand zu verbessern, und der Gesellschaft als brauchbare Glieder wieder zu geben. Der umfassende Zwek dieser Anstalt, welchen die Theorie der Bequemlichkeit als Gesez und leitendes Prinzip aufzustellen hat, wender den Blik des Baumeisters auf die Umstände hin, die er bey der praktischen Vollendung seines Werkes als Bedingungen in Betrachtung ziehen muß. Die Lage des Zuchthauses dringet sich zuerst seinem Nachdenken auf. An entlegenen, doch wohlfeilen und gesunden Orten, nahe an den Ufern eines Flusses findet seine Ueberlegung den vortheilhaftesten Ort zur Errichtung dieses Gebäudes. Der Sinn des Gesezes deutet ihm auf die Natur der Anstalt, die in allen ihren Theilen eine vorsichtige Befestigung fodert, damit die eingesperrten Verbrecher nicht im Stande werden, sich durch eigene Gewalt ihrer Freyheit zu bemächtigen. In einzelnen, gegen alle Flucht vorzüglich gesicherten Zellen genießen die Gefangenen der Ruhe und des Schlafes, und in besondern Zimmern werden die Erkrankten verpflegt. Arbeitssäle sollen zur gemeinschaftlichen Arbeit, und Werkstätte zur Ausübung des Handwerks einzelner aus besondern Ursachen getrennten Züchtlinge dienen. Hinlängliche Behälter und Räume sind für die Niederlagen der rohen Materialien sowohl als der von den Züchtlingen verfertigten Waaren bestimmt. Speisesäle, Küchen, Vorrathskammern, Bäder, Waschhäuser, und überhaupt alle für große Hauswirthschaft nöthige Einrichtungen vereinigen sich mit den Wohnungen des Aufsehers, Zuchtmeisters und aller Arten von Zuchtbedienten. Die Zuchthauskirche versammelt die Züchtlinge, in bestimmte Abtheilungen getrennt, zum Gottesdienste, und nachbarlich grenzen die Wohnungen des Predigers und der Lehrer an. Die ganze Anstalt sey in großen Abtheilungen ausgeführt, deren eine jede ihren besondern geräumigen Hof hat. Einen benachbarten, wohlbefestigten Garten bauen die zu diesem Zweke bestimmten Gefangenen mit ihren eigenen Händen an. Der freywirkende Geist des Baumeisters wird unter der Leitung dieses Gesezes, welches ihm die Natur des Gegenstandes aufschließt, die Anordnung und Verbindung der Theile in den besondern praktischen Fällen mit Einsicht entscheiden, und eben so deutlich die Abtheilungen erkennen, welche der Unterschied der Geschlechter sowohl, als der Grad von Verdorbenheit der Züchtlinge nothwendig machen.

Das Arbeitshaus versammelt die Müßigen, sie durch Beyspiel und Strenge anzuhalten, mit ihrer Hände Arbeit ihr tägliches Brod zu verdienen. Gemeinschaftlich, gegenseitige Aufmunterung bezwekend, verrichten sie im großen Saale unter hinlänglicher Aufsicht ihr Tagewerk, die Männer von den Weibern entfernt. In getrennten wohlverwahrten Zellen findet jeder einzelne seine Ruhestätte. Der

Speisesaal und Alles, was zur Oekonomie des Ganzen gehört, bezweke die Versorgung und Erhaltung ihres Lebens. Freye Luft, ein wohlverwahrter und befestigter Garten sorge für ihre Gesundheit. Alles von den klug geordneten Wohnungen des Aufsehers und der Wachen umgeben.

Das Armenhaus hat die Verpflegung alter, armer Menschen zu seinem Zweke. Eine Menge Stuben, geräumig und bequem, Wirthschaftsgebäude und Alles, was die Sorge für das Alter, und die Gemächlichkeit des häuslichen Lebens fodert, umfasset der allgemeine Ausspruch dieses Gesezes, und leitet das praktische Wirken des Architekten zur klugen Vollendung hin.

Das Krankenhaus ist ein öffentliches Gebäude, worin arme kranke Menschen verpflegt, und mit allem, was zu ihrem Unterhalte und zu ihrer Genesung beyträgt, versorgt werden. In einer freyen, lustigen und troknen Gegend, fern von allem Geräusche, von allen Ausdünstungen sumpfiger, von Menschen und Vieh bewohnter, oder zu chemischen Gewerken benuzter Orte wird der Zwek dieser Anstalt, die Befriedigung dieses großen und wichtigen Bedürfnisses erreicht. Ihre vortheilhafte Lage ist auf einem erhöhten Plaze, an dem Ende einer Stadt, gegen Abend, Mitternacht oder Morgen, weil die Winde, die aus diesen Himmelsgegenden kommen, vor allen andern im Stande sind, die Ausdünstungen, die von bewohnten Landstrichen herkommen, unwirksam zu machen, und durch ihre Heftigkeit zu zertheilen. Bald an dem Eingange des Gebäudes befinde sich die Wohnung des Aufsehers und Verwalters, und werde von den Wohnungen der Bedienung nahe begränzt: denn dieser soll mit wachsamem Auge das Gesinde überbliken, und alles Ein- und Ausgehen genau beobachten, damit keine Speisen und Getränke in das Haus gebracht werden, welche die Genesung der Kranken verhindern könnten. Ihnen folgen Absteigequartiere für die Aerzte und Prediger, ein Versammlungszimmer für die Direktoren der Anstalt, ein Zimmer für die Schreiber. Auf die geräumigen hellen Höfe stoßen die Wohnungen der Krankenwärter, das Waschhaus, die Küchen, Vorrathskammern und Behälter, worin die nöthigen Speisen, Nahrungsmittel, Hausrath, Betten, Wäsche und Kleidungsstüke aufbewahret werden, den Wohnungen der dazu gehörigen Dienerschaft nahe. Auf den sonnigen Garten bliken die verschiedenen Bäder hin, kalte, warme, Dampf- und Tropfbäder, der Speisesaal und die Erholungssäle der Genesenden. An einem lustigen Orte sey die Todtenkammer, und neben ihr das Zergliedrungszimmer angelegt. Ein besonderes Aufnahmszimmer muß vorhanden seyn, die Art der Krankheiten an Neuaufgenommenen zu untersuchen, sie zu reinigen und umzukleiden, ehe sie in die ihnen bestimmten Säle gebracht werden, und in einem andern vorzüglich erhellten Gemache werden die chirurgischen Operazionen vor-

Digitized by Google

genommen, damit sie dem Anblike der Kranken entzogen sind. Die geräumigen und hohen Krankensäle werden in sonniger Höhe mit großen Fenstern und weiten Thüren angelegt. Auf ihren Seiten seyen sie mit Fallthüren versehen, um die Leibstühle der Kranken bald dem Bette nahe, und wieder zurük auf einen luftigen Gang zu bringen, oder mit andern zwekmäßigen Einrichtungen, welche die Ausbreitung des üblen Geruches in den Krankensälen verhindern. Die Verbesserung und beständige Erneuerung der Luft ist die Hauptregel, den erfindenden Geist des Baumeisters bey der Anlage des ganzen Wesens zu leiten. Darum ziehet er die Kamine zur Erwärmung der Krankensäle vor, oder findet für die besondern praktischen Fälle eigene Oefen auf, die Verbesserung der Luft zu bewirken. Er bringet in den Deken der Säle Röhre an, den Dampf der Beleuchtung abzuführen, an den Seiten, dem Fußboden nahe, Löcher, den Luftzug zu befördern. Oder er verbindet auf eine verständige Art Einhaucher, Durchhaucher, Aushaucher, und andere Anstalten mit einander, einen unaufhörlich fortdauernden Kreislauf der Luft zu erzeugen, und die Ausdünstungen der Kranken hinwegzuführen. Eine kluge Anlage des Abtritts, und eine zwekmäßige Vorbereitung, allen Abtheilungen des Krankenhauses einen hinlänglichen Zufluß frischen Wassers zu verschaffen, wird dem verständigen Baumeister nicht entgehen, wenn er mit Einsicht den besondern Fall behandelt, den ihm sein praktischer Wirkungskreis darbietet. Mit dem Ganzen verbinde sich eine nahe gelegene Apotheke, und eine trokene, gesunde Kapelle, damit die Genesenden dem Gottesdienste beywohnen können, und das Gesinde nicht nöthig hat, sich zur Erfüllung dieser Pflicht von dem Krankenhause weit zu entfernen. Die ganze Anstalt zerfalle in verschiedene Abtheilungen, die Theils in dem Unterschiede des Geschlechtes ihren Grund haben, theils von der Art und dem Momente der Krankheit herbeygeführt werden. Die Natur der Krankheiten selbst wird dem Architekten in den besondern Fällen zum entscheidenden Leitfaden dienen, und ihn belehren, daß die Anstalt für die ansteckenden Krankheiten weit von den übrigen Anstalten entfernt seyn müsse; daß die geschwind heilbaren, die langwierig-, nicht ansteckend-, oder chronisch-Kranken, die Unheilbaren, die Schwangern, die Tollen, alle in der nemlichen Anstalt zusammengefaßt, besondere und eben so viele große Abtheilungen der ganzen Anlage ausmachen.

Das Findelhaus hat die Erziehung der von ihren Aeltern hinweggesezten Kinder zu seinem Zweke. Der Zustand, in welchem sich der Mensch in den ersten Tagen seines Lebens befindet, fodert eine Wartung und Pflege, wie sie dem kranken Körper gehört. Der Sinn des Gesezes deutet also dem Architekten auf eine Anlage hin, welche das Krankenhaus und das Erziehungshaus in sich vereiniget. Doch keine Säle, sondern blos hohe geräumige Zimmer sind zu Bettstellen einer kleinen Anzahl Kinder

Digitized by Google

angewiesen, und werden von den Zimmern für die Ammen und Wärterinnen begrenzt. Außer den Wohnungen der Lehrer, der Aufseher und Besorger der Wirthschaft kommen noch wirthschaftliche Gebäude hinzu, und Stallung für Kühe, den Kindern die nöthige Milch zu verschaffen.

Das Vorrathshaus hat die Aufbewahrung aller jener Dinge zu seinem Zweke, die zum Lebensunterhalte des Menschen beytragen. Die Natur und die Menge der Gegenstände, denen das Ganze zur Aufbewahrung dienen soll, muß die Lage, die Größe und Anzahl der Behälter oder Gemächer bestimmen. Früchte und Getraide verlangen, vor Hize und Feuchtigkeit gesichert, einen trokenen, kühlen und luftigen Ort. Sie müssen gegen alles Verlieren verwahret, vor Mäusen, Vögeln und Ungeziefer gesichert seyn. Das Oel fodert eine warme, das Holz eine sehr trokene, vor Regen und Feuchtigkeit geschüzte Lage. Es gehört den Hilfswissenschaften an, die freye Wahl des Architekten in den besondern Fällen praktisch zu berichtigen.

Das Zeughaus verwahret die zur Vertheidigung des Staates nöthige Werkzeuge. Die erkannte Natur der Kriegsgeräthe macht es dem Architekten bald möglich, die Foderung dieses Gesezes der Theorie zu erfüllen. Er findet einige leicht und klein, andere schwer, und wieder andere von bedeutender Größe. Alle müssen bald und ohne Hindernisse aus ihrer Ruhe dahin gebracht werden können, wo die Noth ihren Gebrauch fodert. Geräumige und wohlangebrachte Zugänge müssen daher ihre Verwahrungsorte umgeben, große Höfe und Pläze müssen sich mit ihnen vereinigen. Der Aufseher des Gebäudes und die Wache sollen leicht von ihrem Aufenthalte die ihrem Schuze anvertrauten Gegenstände überbliken. Nahe dem Zeughause befinde sich die Stükgießerey, die Zeug- und Waffenschmiede, die Werkstätten der Zimmerleute, Wagner, Stellmacher und aller andern Handwerker, die mit Verfertigung der Kriegsgeräthe sich beschäftigen.

Das Pulvermagazin hat die Aufbewahrung des nöthigen Schießpulvers zum Zweke. Das Gesez der Einrichtung dieses Gebäudes deutet dem Architekten auf eine hinlängliche Kenntniß der Natur des Schießpulvers, auf die Ursachen der Entzündung, und der Ursachen ihrer gewaltigen Wirkung hin. In ihnen stellt die Theorie eben so viele Grundlehren auf, unter deren Leitung der freywirkende Geist des Baumeisters die praktischen Fälle zu entscheiden hat. Die äußeren Ursachen der Entzündung sind hauptsächlich: der Bliz und nachbarlich entstandene Feuersbrünste. Die innern Ursachen: unvorsichtige Verwahrung des Pulvers in seinen Behältern, Tonnen, oder Kasten; unklug gewählte Umgebungen und Vorbereitungen, welche durch eine zufällige unvorgesehene Reibung den gefährlichen Funken erzeugen können, und selbst die Unvorsichtigkeit derjenigen, deren Thätigkeit

Digitized by Google

in dem Magazine ihre Beschäftigung findet. Denn auch gegen sie hat der Verstand des Baumeisters die nöthigen Vorsichtsmaßregeln zu treffen. Die Hauptursachen der gewaltigen Wirkung aber sind: die große Menge des zusammenverwahrten Pulvers; die plözliche Entzündung der ganzen Masse desselben; der Widerstand, den das Pulver bey seiner Entzündung findet; der enge Raum, in welchem dasselbe zusammengepakt liegt, und ein durch keine Vorbereitung eingeschränkter Stoß, der durch die Entzündung in den Behältern zusammengedrükten Luft. Der Baumeister muß also durch Anlage und Einrichtung des Gebäudes die erkannten Ursachen entfernen, wenn er dem Zweke des Gebäudes, der Aufbewahrung des Schießpulvers entsprechen will. Er muß durch seine Anstalten nicht nur allein eine leichte Entzündung verhüten, sondern auch solche Vorrichtungen getroffen haben, daß durch eine ohngeachtet aller Vorsichtigkeit entstandene Entzündung so wenig Schaden, als möglich, verursacht werde.

Die Fabrike vereinigt eine Anzahl Werkstätten zu einem Ganzen, welche die Verfertigung ihrer Waaren mit Hülfe des Feuers, oder vereint durch Feuer und Hammer bewirken. Die Werkstätten und Arbeitssäle, vereint mit den nahen Wohnungen der Handwerker und Vorsteher, die Magazine, Höfe, Vorrathskammern und alle Umgebungen, welche das Handwerk und die Lebensökonomie fodern, müssen durch die Einsicht des Architekten nach der Größe des Wirkungskreises der Fabrike und nach der Natur des Gewerbes entschieden werden. Die Hülfswissenschaften, welche in das praktische Wirken thätig eingreifen, sind in der Natur der Bereitungen gegründet. Die Theorie stellt dem Architekten in den verschiedenen Arten dieser Bereitungen eben so verschiedene Bedingungen auf, deren Erfüllung er durch das Studium eines jeden einzelnen Falles zu erreichen hat. Die Arten selbst sind:

Iens, Schmelzereyen:

1. Die Metallschmelzereyen oder das Hüttenwesen.
2. Die Gold- und Silbergeräthefabrike.
3. Der Kupfer- Messing- und Eisenhammer.
4. Der Blechhammer
5. Die Drathzieherey.
6. Die Stük- und Glokengießerey.
7. Die Schriftgießerey.
8. Die Münzekunst.
9. Die Schmiede.
10. Die Geschirr- Bekenschlägerey.
11. Die Geschirr- Bekengießerey.
12. Die Gürtlerey.

Digitized by Google

13. Die Schlosserey.
14. Die Nagelfabrike.
15. Die Messerfabrike.
16. Die Klingenfabrike.
17. Die Flintenfabrike.
18. Die Glasblaserey.
19. Die Spiegelgießerey.

IItens, Brennereyen:

1. Die Kalk- und Gypsbrennerey.
2. Die Ziegelbrennerey.
3. Die Töpferey.
4. Die Tabakpfeifenbrennerey.
5. Die Porzellanfabrike.
6. Die Kohlenbrennerey.
7. Die Kühnrußbrennerey.

IIItens, Salzbereitungen:

1. Die Alaunsiederey.
2. Die Vitriolsiederey.
3. Die Salpetersiederey.
4. Die Salzsiederey.
5. Die Potaschesiederey.
6. Die Zuckersiederey.

IVtens. Gährungsbereitungen:

1. Die Weinfabrike.
2. Die Bierbrauerey.
3. Die Essigbrauerey.
4. Die Stärkefabrike.
5. Die Tabaksfabrike.

Vtens, Destillazionsbereitungen:

1. Die Scheidewasserfabrike.
2. Die Branntweinbrennerey.
3. Die Theerfabrike.

VItens Kochbereitungen:

1. Die Leinen- und Baumwollenfärberey.
2. Die Wollenfärberey.
3. Die Seidenfärberey.
4. Die Seifensiederey.
5. Die Lichtzieherey.
6. Die Leimsiederey.

VIItens,

Digitized by Google

VIIens, Bleichbereitungen:

1. Die Wachsbleicherey.
2. Die Leinen- und Baumwollenbleicherey.

Die Manufaktur vereinigt eine Anzahl Werkstätten in dem Ganzen ihrer Anlage, welche die Vollendung ihrer Waaren durch Fertigkeit der Hände und durch Maschinen erzeugen. Das Gesez sezet dem Baumeister die nemlichen Bedingungen der Ausführung, welche die Einrichtung der Fabrike begründen. Die Hülfswissenschaften, welche die praktische Darstellung des vorkommenden Falles herbeyführen, sind durch das Studium der verschiedenen Arten von Manufakturen bezeichnet, welche die Theorie folgendermaßen andeutet:

Iens, Maschinenbereitungen:

a. Mühlenbereitungen:

1. Die Getraidebereitung.
2. Die Oelmühle.
3. Die Schneidemühle.
4. Die Papiermühle.
5. Die Schießpulvermühle.
6. Die Walkmühle.
7. Die Poller- und Schleifmühle.
8. Die Bohrmühle.
9. Die Drehmühle.

b. Webereyen:

1. Die Leinenweberey.
2. Die Baumwollenweberey.
3. Die Wollenweberey.
4. Die Seidenweberey.

IIens, Handbereitungen:

1. Die Seilerey.
2. Die Drechslerey.
3. Die Faßbinderey.
4. Die Korbmacherey.
5. Die Siebmacherey.
6. Die Stellmacherey, Wagnerey.
7. Die Kutschenmanufaktur.
8. Die Büchsenschäfterey.
9. Die Hutmacherey.
10. Die Lohegerberey. } Leder-
11. Die Weißgerberey. } gerberey.
12. Die Sämischgerberey.

13. Die Pergamentgerberey.
14. Die Fleischerey, Schlachtbank.
15. Die Darmsaitenmanufaktur.
16. Die Kämmemanufaktur.

Die Börse führet die Handelsleute zur gemeinschaftlichen Beförderung ihrer Geschäfte zusammen. Als der Mittelpunkt, aus welchem der große Gang der Handlung überblikt und geleitet wird, liege sie in den Handelsstädten des festen Landes in der Mitte der Stadt, in den Seestädten aber am Hafen, und biete durch ihre öffentlichen bedekten Gänge und Hallen leichte Wege und Mittel dar, sich zu finden und zu sprechen. In dem großen Versammlungssaale vereiniget sie die Handelschaft, die allgemeine Leitung der Geschäfte zu berathen. Die angrenzenden kleineren Säle bietet sie jenen an, die getrenntere und besondere Verhandlungen zusammenführen. Mit ihnen muß sie mehrere Zimmer verbinden, die zu den bey der Handlung vorkommenden Schreibereyen und andern untergeordneten Geschäften dienen. Sie verwahre ferner das Archiv, und gebe dem Aufseher des Gebäudes und den Handlungsbedienten geeignete Wohnungen.

Das Kaufhaus ist zur Beförderung der Handlung durch Niederlagen, und durch Wohnung fremder und einheimischer Handelsleute bestimmt. Bedekte öffentliche Gänge und Hallen führen bequem zu den Laden und Waarenlagern hin, und schließen den geräumigen innern Hof ein, worin das Auf- und Abladen der Waaren befördert wird. Ueber ihnen weise der Baumeister fremden und heimischen Kaufleuten schikliche und bequeme Wohnungen an.

Das Pfandhaus, Leihehaus hat die Beförderung des Geldausleihens auf Pfänder zu seinem Zweke. In dem Versammlungszimmer halten die Direktoren ihre Zusammenkünfte. In der Schreibstube verrichten die Sekretaire und Schreiber ihre untergeordneten Geschäfte. Den Expeditoren, Rechnungsführern und dem Archive müssen bestimmte Zimmer angewiesen seyn. Zwekmäßige Behältnisse dienen zur Aufbewahrung der verschiedenen Arten von Pfändern, und werden nach der Natur der Pfänder angelegt und eingerichtet. Die Wohnungen der Aufseher und der Bedienten des Hauses müssen die Behältnisse wachsam umgeben.

Der Markt ist ein öffentlicher Ort, der das Volk zur Erlangung der mannigfaltigen Bedürfnisse des Lebens und der Gemeinschaft versammelt. Der Ausspruch des Gesezes macht den Baumeister auf die Mannigfaltigkeit der Bedürfnisse aufmerksam. Aus ihr gehet eine vielfache Abtheilung des Ganzen hervor, und stellt uns nach den verschiedenen Arten der Bedürfnisse den Obstmarkt, Getraidemarkt, den Fleisch-, Fisch- und Küchenmarkt dar. Alle diese besondern Märkte seyen

Digitized by Google

durch geräumige Zugänge unter sich verbunden, mit festem Steinpflaster bedeket, in ihrer Mitte erhaben, und gegen die Seiten abgedacht, damit das Wasser nach den Rinnen abgeleitet, und durch die Kanäle hinweggeführt werden kann. Ein jeder derselben werde zum Schuze gegen Sonne, Regen, Sturm und Gedränge mit bedekten Gängen umgeben, welche zur Zeit der Messe und des Jahrmarkts zur Ausstellung der Waaren dienen. Das Stadthaus blike über den ganzen Umfang hin, und von allen Seiten der Stadt strömet die Menge durch die geräumigsten Zugänge zu dem Mittelpunkte ihrer Gemeinschaft herbey.

Der Hafen ist ein großes Wasserbehältniß, am Rande des Meeres zur Zuflucht der Schiffe und zu ihrem bequemen und sichern Aufenthalte bestimmt. Nach geendigter beschwerlicher Fahrt muß sich das Schiff vor dem Einlaufen in den Hafen in die gehörige Verfassung sezen, und ankert zu diesem Ende in der Rhede, welche von hohem Lande umfangen und gedekt, von Quellen und Bächen süßen Wassers umgeben, und mit einem Leuchtthurme versehen seyn muß. Nichts darf sodann seine Einfahrt in den Hafen hindern, und damit es keine Meeresströme vor der Mündung desselben vorbeyführen; so sey die Gewalt der Ströme durch die Dämme gebrochen, die vor dem Hafen in die See hinein gebauet werden. Drey Viertheile der 32 Winde des Kompasses müssen das Ein- und Auslaufen der Schiffe begünstigen, und die geräumige, nicht zu lange, nicht zu schiefe, nicht zu verstekt liegende Mündung öffnet ihnen die bequeme Einfahrt. Doch darf die Fluth nie in gerader Richtung mit dem Eingange laufen, damit die Schnelligkeit derselben keine gefährliche Unbequemlichkeit veranlassen kann. Die Mündung kündige sich von Weitem durch hohe Wahrzeichen, Berge und Leuchtthürme an, und sey mit Wohnungen für die Aufseher, und für andere durch die Verfassung bestimmte Beamten versehen, und durch Festungswerke vertheidigt. Alle Arten der Schiffe finden in den durch Pfähle unterschiedenen Abtheilungen des Hafens ihren bequemen und sichern Standort; das Kriegs- und Linienschiff, das 20, 25 bis 30 Fuß tief gehet, eben so wohl, wie das Kauffahrtenschiff, das wenigstens 10 Fuß tiefes Wasser erfodert. Zu tiefes Wasser ist eben so unbequem, als Mangel desselben, weil die Anker in großer Tiefe gerne losreißen. In dem Ankergrunde selbst aber müssen die Anker fest haften können, und bey den Einwirkungen des Sturmes nicht herausgerissen werden. Aus dem Wasser erheben sich die Werfte, auf welchen die Schiffe erbauet, die Schadhaften ausgebessert, und kalfatert werden, und die Doken, welche zu dem nemlichen Zweke für die Schiffe vom ersten Range erbauet sind. Die Taue der Schiffe seyen an vorzüglich starken Pfeilern befestigt, und bequeme Treppen führen von der Höhe des Hafens in das Wasser hinab. Hin und wieder seyen Brüken und Dämme angelegt, mit Krahnen und Hebezeugen besezt die Schiffe ein- und auszuladen. Frische Quellen

Digitized by Google

und lachendes Grüne rufen das langentbehrende Schiffsvolk zur Erholung herbey. Wirthshäuser und Werkstätten, Kramläden, Magazine, Zeughäuser, Börsen, Zollhäuser und alles, was zu den Bedürfnissen des Seewesens gehört, schließen sich nachbarlich an den Siz des Reichthums und der Erholung an. Die Richtung der Küstenländer, die Berge, hohe Waldungen und Gebäude schüzen den Hafen von den Stürmen, welche die beherbergten Schiffe untereinander werfen und zertrümmern würden. Klippen und Dämme ragen hoch aus dem Meere hervor, daß die Wogen nicht über dieselben hinwegbrausen können, und vertheidigen ihn gegen die Gewalt der Brandung. Die nöthigen Vordämme weisen die ankommenden Wellen von der Mündung zurüke, damit sie nicht in das Innere des Hafens hineintoben und die vor Anker liegenden Schiffe beunruhigen können. Die Ufer der Stromhäfen werden über den höchsten Wasserstand erhöhet, um allen Schaden zu verhüten, der den Waaren durch plözliche Ueberschwemmungen zugefügt werden könnte. Nur da, wo Kriegsschiffe liegen, und gegen den Feind ausgerüstet werden, sind Festungswerke nöthig, die Kundschafter abzuhalten, und den Hafen gegen feindliche Ueberfälle zu vertheidigen.

Der Leuchtthurm ist an der Mündung des Wassers erbaut, um bey Tage den Schiffen durch seine bedeutende Höhe von Ferne den Eingang zu zeigen, bey Nacht aber durch Feuer und Laternen die Gegend zu beleuchten und weit in die See hineinzustrahlen, damit die Fahrt der Schiffe geleitet werde. Der obere, von den feuerfestesten Materialien zusammengesezte Theil enthält die leuchtenden Flammen. An die Seiten des Thurms schmiegen sich die Wohnungen der Aufseher und Wächter an. Der berühmteste Leuchtthurm des Alterthums war der, welchen der egyptische König Ptolomäus Philadelphus auf der Insel Pharos in dem Hafen von Alexandria an der Mündung des Nils durch den Architekten Sostratos von Gnidos erbauen ließ. Er soll bey 800 Talente — 600000 Thlr. heutigen Geldes gekostet haben: (Plin. hist. nat. lib. XXXVI c. 12,) und wurde wegen seiner Höhe, wegen seiner kühnen und kunstreichen Ausführung mit unter die 7 Wunderwerke der alten Welt gezählt. Er wurde von gedachter Insel Pharos genannt, und gab in der Folge allen Gebäuden dieser Art seinen Namen. Die neuere Baukunst hat keinen schöneren Leuchtthurm aufzuweisen, als den, der zu Cordouan in Frankreich an der Mündung der Garonne erbauet worden ist.

Der Kanal verbindet Meere und Flüsse miteinander, die Schiffarth und Handlung zu befördern. Fahrzeuge und Flöße finden in seiner Breite hinlänglichen Raum, sich auszuweichen und nebeneinander vorbeytreiben zu können, oder sie ziehen sich in die Einbeugungen seiner Ufer zurüke, bis die ihnen entgegenkommenden Fahrzeuge vorübergegangen sind.

Digitized by Google

laufen sind. In ziemlicher Tiefe mit Wasser angefüllt, darf er weder ein zu großes noch zu kleines Gefälle haben. Eine Geschwindigkeit von 1 — 3 Fuß in einer Sekunde ist für jeden Kanal zureichend. Durch hin und wieder angebrachte Ausbreitungen, durch Krümmungen und Schleussen wird die Schnelligkeit seines Ablaufs gebrochen. Mit ihm sind angemessne Schiffslager, Krahnen und Hebezeuge, die Wohnungen der Beamten und Aufseher verbunden, und alles, was zur Beförderung des Handels und der Schiffahrt beyträgt, ist in dem Umfange seiner Nachbarschaft vereinigt.

Die Straße hat die Beförderung des Zusammenwirkens aller menschlichen Thätigkeit zu ihrem Zweke. Die Foderungen, welche der Ausdruk dieses Gesezes vor dem Geiste des denkenden Baumeisters erscheinen läßt, führen sein praktisches Streben in einen weit verbreiteten Wirkungskreis hin. Sie rufen ihn auf, durch alle mögliche Erleichterungen, die sein Nachdenken in dem vorkommenden Falle auffinden kann, das Reisen zu Wagen, zu Pferde und zu Fuße, und die Fortbringung aller Bedürfnisse des Lebens und der menschlichen Thätigkeit zu begünstigen. In der geraden Linie ist der kürzeste Weg zwischen zwey entfernten Orten bezeichnet, und die vollkommenste Richtungslinie der Straße gegeben. Da, wo das Hinderniß der Ausführung nach gerader Linie in den Weg tritt, müssen so viel wie möglich durch stumpfe Winkel alle jähe Wendungen vermieden, und durch die vortheilhafteste Verbindung der Straße mit den seitwärts abführenden Nebenwegen und mit den verkürzenden Fußsteigen muß die lezte Foderung der Bequemlichkeit erfüllt werden. Durch kein steiles Aufsteigen, durch keinen jähen Fall unterbrochen ziehe sie sich sanft über die Erdfläche hin, in allmählig wiederkehrenden Biegungen über die Berge hinweg, und seze sich durch die verbindenden Brüken über Flüsse und Gräben fort. Sie vereinige in ihrer Anlage alles, was zur Gesundheit, zum geschwinden und angenehmen Fortkommen der Reisenden beytragen kann. In stromfreyen Gegenden erhebe sie sich 1 bis 2 Fuß über die Fläche des Bodens, und da, wo sie einen Wald durchschneidet, sey in ziemlicher Breite zu beyden Seiten das Holz gefällt, damit das freye Zuströmen der Luft befördert werde. Durch Sümpfe und längst den Flüssen hinziehend fodert ihre Lage eine Höhe, die das Gewässer bey seiner stärksten Anschwellung nicht erreichen kann. Auf der Mitte der Straße bewegen sich Pferde und Fuhrwesen hin. Ihre Breite sey nach den stärksten Weiten der gangbaren Fahrgleise bestimmt, und gewähre den Wagen hinlänglichen Raum, sicher neben einander vorbeyfahren zu können. Da, wo Felsen und Berge Hindernisse in den Weg legen, bieten die fleißig auf den Seiten angebrachten Ausweitungen den Wagen einen sichern Schuzort an, das Vorüberziehen der entgegenkommenden Fuhrwerke abzuwarten. Bey Krümmen und Wendungen, bey Zusammenfluß und Durchkreuzung mehrerer Wege vermehre

Digitized by Google

die Straße ihre Breite, damit das sichere Wenden und bequeme Vorbeyfahren der zusammentreffenden Wagen vor sich gehen könne. Die Seiten der Straße dienen den Fußgängern zum Wege, und müssen durch Abweisesteine und Geländer gegen alles gefahrvolle Andringen der Wagen und Rosse geschüzet seyn. In der Mitte höher neige sich die Oberfläche der Straße allmählig gegen ihre beyden Seiten hin, damit das Wasser, von Regen und Umständen herbeygeführt, abfließe. Ihr Abhang sey sanft, nach einer sehr gedrükten Bogenlinie gebildet, damit die Wagen nicht schief hängen, und das herabströmende Wasser durch den jähen Fall seine Geschwindigkeit und seine Gewalt nicht vermehre, und einen Theil von der Straße mit sich fortnehme. Ein fester, ebener Ueberzug bedeke ihre Oberfläche, damit die Hufe der Pferde und die Räder der Fuhrwerke leicht und geschwind darüber hingleiten. Alles neben der Straße hinziehende Gewässer werde durch die Abdachung des Feldes auf beyden Seiten von der Straße entfernt, oder von den Gräben aufgefaßt, die es in einem hinlänglichen Falle von dem Grunde der Straße vollkommen hinwegleiten. Von Zeit zu Zeit erheben sich Meilensäulen, die Entfernung der Orte anzudeuten, und, mit Sonnenzeigern versehen, die Stunden des Tages zu verkünden. Auf Kreuzwegen errichtet, und allenthalben, wo Nebenwege abgehen, sprechen sie aufklärende Nachrichten aus, den Wandrer vor verdrüßlichen Irrthümern zu schüzen. So ordnet sich in verständiger Wahl Alles, worauf das Gesez hinzeiget, und damit sich sein voller Sinn in der Ausführung ankündige; laden Bänke, Brunnen und reinliche Wirthshäuser zur Ruhe und zur Erquikung, Bäume und Gärten abwechselnd zum freudigen Anblike und zum Schuze vor den brennenden Sonnenstrahlen heißer Gegenden ein, und loken mit allen, nur möglichen Reizen vereinigt zum Reisen, und zur gemeinsam wirkenden Thätigkeit an.

Die Brüke befördert das Zusammenwirken der menschlichen Thätigkeit als Fortsezung der Straße, über Klüfte und Abgründe, über Flüsse und Gräben hinwegreichend. Der Baumeister wirket hier unter dem nemlichen Gesezе, unter welchem er die Einrichtung der Straße aufführet. Er ordne alles an, was zum Reisen loket, was das Besuchen jener Orte, welche die Natur auf der Oberfläche der Erde getrennt hat, zu erleichtern und angenehm zu machen fähig ist. Zuerst richte er seinen Blik auf die Lage der Gegend hin, und erforsche, ob das Wasser die Ufer zu Zeiten übersteige, und sich weit in das Land hinein verbreite. In diesem Falle muß er die Brüke so weit über die Breite des Flusses verlängern, als das Wasser bey seiner größten Höhe austritt, oder dieselbe mit allen ihren Zugängen so hoch aus dem Wasser herausbauen, daß der höchste Eisgang nicht im Stande ist, die Brükenbahn und die hinführenden Straßen zu erreichen. Waagerecht mit dem Rüken der Straße lasse er den

Digitized by Google

Rüken der Brüke fortlaufen, und fodern je die Umstände, ihn über den Stand der Straße zu erheben; so führe er ihn sanft und allmählig zu dieser Höhe hinan, damit durch kein steiles Ansteigen, durch keinen jähen Fall das bequeme Fortziehen der Wagen gehindert werde. Er mache alle Anstalten, welche das gegenseitige Ausweichen derselben begünstigen, und sorge, daß auch den Fußgängern zu beyden Seiten hinlänglicher Raum bleibe, hin und her zu gehen, und in verständig angebrachten Ruheplätzen Schuz vor dem gefährlichen Andringen des Fuhrwesens zu finden. Die Bahn des Wagens überziehe er mit einem festen Pflaster, nach einer sanften Bogenlinie gegen die auf beyden Seiten hinlaufenden Gerinne abgedacht, damit das Wasser von ihr ablaufe, und in die Tiefe hinabgeführt werde. Die Wege der Fußgänger muß er durch Gerinne von der Wagenbahn scheiden. Er baue sie höher, und suche durch einen festen ebenen Ueberzug das Gehen der Reisenden zu erleichtern. Keine Gebäude dürfen den Rüken der Brüke belasten. Frey von allen Seiten begünstige sie den Zutritt der Luft, und erlaube den Wanderern die freudige Ansicht des Gewässers. Auf jeder Seite werde sie von einer Brustwehre verschlossen, hoch genug, alle Gefahr des Hinabstürzens zu entfernen, bequem genug, das Hinüberblikken zu begünstigen, ohne die auflegende Brust durch hervorstehende Eken zu drüken. In heißen Gegenden können Bedekungen der Wege vor den brennenden Sonnenstrahlen schüzen. Die Höhe und Breite der Brükenbogen wird nach der Höhe des anschwellenden Flusses und nach der Größe der gangbaren Fahrzeuge bestimmt. Nichts versäumet der einsichtsvolle Architekt. Auch durch die Wahl der Lage sucht er die Verbindung und die Zusammenwirkung der Thätigkeit zu erleichtern. Der zweckmäßigste Ort scheint ihm jener, der für die Stadt, und den Zusammenfluß mehrerer Straßen am günstigsten ist. Da führet er gerade und breite Zugänge hin, erweitert die beiden Enden der Brüke, und legt Pläze an, die durch ihre Weite, und durch die Anzahl der Ein- und Ausgänge zu keinen Stokungen Anlaß geben.

Die Wasserleitung ist eine Vorrichtung, wodurch das Wasser aus einer Quelle oder aus einem Flusse — an einen andern Ort hingebracht wird, wo bestimmte Zweke dasselbe nothwendig machen. Diese Vorrichtung erscheint theils als Röhre, die unter der Erde fortgeführet ist, theils als Gerinne, Graben und Kanal, die bey ebenem Boden in der Erde angelegt, in Thälern aber auf einem Unterbaue von Bögen erhohet sind. Von ihnen wird der aufgefundene Wasservorrath aufgenommen, und in einem hinlänglichen Gefälle bis zu jenem Orte fortgeführet, wo das Bedürfniß denselben fodert. Die Erfahrung lehret, daß auf 1200 Ruthen 2 Fuß Gefälle hinlänglich ist, wenn die Leitung keine Biegungen, oder doch nur allmählige Wendungen hat, die keine merkliche Veränderung in der Geschwindigkeit des Wassers veranlassen können. Man pflegt

aber gewöhnlich auf 100 Fuß $\frac{1}{2}$ Fuß Fall zu rechnen, das leichte Abfließen des Wassers zu bewirken. Liegt inzwischen die Quelle niedriger, als der Ort, wo das Wasser hingeleitet werden soll; so muß es durch Kunst in die Höhe getrieben werden, um ihm einen Fall zu verschaffen, der es zu dem Orte seiner Bestimmung hinführet. Die Leitung gehe bis zu ihrem Ende von der Quelle an ununterbrochen fort, in gewissen Entfernungen aber durch erweiterte, oben entweder offene oder bedekte Wasserbehälter durch, damit das Wasser darin einige Zeit ruhe, den mit sich geführten Sand und Schlamm abseze, und gereinigt weiter stieße; damit man der Leitung im Nothfalle gemächlich beykommen, sie reinigen und ausbessern könne. Die Gerinne führen das Wasser in beständigem Abhange weiter, durch Berge hindurch, um Berge herum, oder auf erhöhtem Unterbaue über die Thäler hinweg. Die Röhrenleitung läßt das Wasser nach Belieben steigen und fallen, führet es an dem Abhange eines Berges herab, in dem Thale nach seinem natürlichen Falle fort, und an dem gegenüber liegenden Berge wieder hinauf: denn das Wasser, mit der Eigenschaft aller flüssigen Körper, einen waagerechten Stand zu suchen, steigt in den mit einander verbundenen Röhren fast eben so hoch wieder hinauf, als es zuvor herabgefallen ist. Die in einander geschobenen, festverwahrten, aus dazu vorzüglich geeigneten Materialien bestehenden Röhren müssen, hinlänglich weit, das Wasser vollkommen durchlassen, damit sie nicht durch ihre Enge Reibungen verursachen, und das Wasser in seinem Laufe aufhalten. Sie müssen tief genug unter der Erde liegen, damit weder Frost noch Sonne zu ihnen eindringen kann, und überhaupt gegen alle äußere Einwirkungen, besonders, unter den Straßen durchgehend, gegen die Erschütterungen der Wagen gesichert seyn. In gewissen Entfernungen sind Luftröhren und Löcher nöthig, damit die Luft aus der Leitung herausdringen kann, welche das Wasser in seinem Laufe aufhalten würde. Die Gerinne erscheinen unter der Erde in hinlänglicher Tiefe entweder als bloße Gräben, deren Grundbette und Seiten mit Thon ausgestampft sind, damit sich das Wasser nicht in die Erde hineinziehe und versetze, ihr Bette zur Reinigung des Gewässers mehrere Zoll hoch mit Kies überschüttet, und ihren oberen Theil mit steinernen Platten bedekt. Oder sie kommen als unterirdische Kanäle vor, auf deren Sohle und den beyden Seiten ausgemauert und überwölbet. Oft sind sie, unter den Bergen durchgehend, in das Gestein selbst eingehauen, und in bestimmten Entfernungen mit Wetterschachten versehen, um der unterirdischen Leitung frische Luft zuzuführen. Die Gerinne oder der Erde sind als hinlänglich dik gemauerte und bedekte Kanäle auf einem massiven Unterbaue aufgeführt, der aus einer einfachen, oder doppelt und dreyfach über einander gestellten Reihe von Bogen bestehet. Am Ende der Leitung befindet sich das Wasserhaus, das Gewässer aufzunehmen, und, zertheilt, seinen verschiedenen Bestimmungsorten zuzuführen.

Digitized by Google

Der Bronnen ist ein Gebäude, welches das Wasser einer oder mehrerer Quellen in sich versammelt und der menschlichen Gesellschaft zum Gebrauche anbietet. An einem schattigen, von allen Unreinigkeiten entfernten Orte sey der Bronnen so tief gegraben, daß er in dem härtesten Winter, so wie in der trokensten Sommerzeit hinlängliches Wasser halte. Der Quell- Schöpf- oder Ziehbronnen hebt vermittelst zwekmäßig großer frey durch die Kraft der Hand oder durch eine Maschine bewegter Gefäße das Wasser aus der Tiefe des Grundlastens zur Befriedigung des Bedürfnisses herauf. Der Pumpbronnen treibt es in einer Röhre durch das Auf- und Niederdrüken eines festschließenden Körpers in die Höhe, welcher durch einen Druk auf die in der Röhre befindliche Wassersäule seine Klappe öffnet, das Wasser einläßt, und durch wiederholte Züge bis zur Oeffnung der Röhre hinaufführet; oder durch das Aufziehen die in der Röhre unter ihm befindliche Luft verdünnet, das Wasser durch den Druk der äußern Luft in den luftleeren, bis in den mit einer Klappe versehenen Raum hineinläßt, und durch sein wiederholtes Spiel vermittelst seiner eigenen Klappe aufnimmt, und zur Oeffnung der Röhre hinaufbringet; oder aber durch sein Aufziehen die in der Röhre unter ihm befindliche Luft verdünnet, das Wasser durch den Druk der äußeren Luft in den mit einer Klappe versehenen luftleeren Raum aufnimmt, und, selbst von aller Klappe befreyet, durch die bey seinem Niederdrüken zusammengepreßte Luft das Wasser in eine mit einer Klappe versehene Seitenröhre treibt, in welcher es durch wiederholtes Spiel besagten Körpers bis zur Höhe hinaufsteigt, wo die Röhre sich zur Befriedigung des Bedürfnisses öffnet. Der Röhrbronnen schüttet sein Wasser durch den Mund eines unmittelbar in eine Röhrenleitung eingezapften Ständers oder anderen Aufsatzes aus. Der Springbronnen treibt das Wasser durch die unter den Einwirkungen des Feuers oder der Maschinen hervorgebrachte Gewalt der Luft, oder durch den Druk des andern daranf liegenden Wassers mit Macht durch seine verengte Mündung in die Höhe.

Die Cisterne versammelt das Regenwasser, und bewahret es zum nöthigen Gebrauche auf. Das Wasser wird von reinlich verbreiteten Flächen aufgefangen, und strömet den Gerinnen zu, die es weiter nach dem Orte seiner Bestimmung hinführen. Durch Kies, Sand und andere zwekmäßige Vorrichtungen gereiniget, seigert es frey von allen fremdartigen Materien in das Wasserbeken hinab, das, hinlänglich tief, das Wasser deßo besser erhält, je weiter es von der Luft entfernt ist. Hier aber schließe man alles Gewässer von Gewitterregen und geschmolzenem Schnee aus: weil der Schnee, lange liegend, unrein wird, und der Platzregen durch seine Gewalt alle Unreinigkeiten der Luft und der Flächen mit sich nimmt. Das Wasserbeken sey im Grunde und auf den Seiten vollkommen wasserdicht.

gegen hineinfallende Unreinigkeiten wohl bedeket, und seine Grundfläche sey so zugerichtet, daß man alles Wasser vollkommen ablassen kann. Seine Form, verständig gewählt, sey jene, welche dem Druke der umgebenden Erde, worin es sich befindet, am meisten widerstehet, und sein Umfang sey nach der Menge des Wassers bemessen, welche von den Flächen aufgefangen werden kann. Der Ort selbst, wo das Wasserbeken sich befindet, muß durch zwekmäßige Wahl und Vorrichtungen vor dem Winde und den Sonnenstrahlen geschüzet seyn.

Das Badehaus ist ein Gebäude, worin eine besondere Foderung des Vergnügens und der Gesundheit, als Bedürfniß des Menschen durch den Genuß des Bades befriediget wird. In den mannigfaltigen Arten diesen Genuß zu befriedigen, stellt die Theorie die genauere Entwiklung ihres Gesezes dar. Das Bad wird, als allgemeines Körperbad, entweder in großen Beken von einer Anzahl Personen gemeinschaftlich genossen, oder es werden kleinere Beken für einzelne Personen in den geeigneten Badestuben angelegt, wohin das warme und kalte Wasser durch Röhren geleitet, und wieder abgeführt werden kann, damit ein jeder einzelne das Bad nach seinem Gefallen selbst zu bereiten im Stande ist. Oder, das Wasser wird in Dämpfe aufgelöst, in wohlverwahrten und zwekmäßig eingerichteten Zimmern versammelt, worin der Badende das Dampfbad gebrauchet, oder es wird eine Einrichtung getroffen, die es dem Badenden möglich macht, in den Strom selbst hinabzusteigen. Das örtliche Körperbad ist entweder ein Tropfbad, wo das Wasser in Röhren bis über die Deke eines Gemaches geleitet wird, und von da in einzelnen Tropfen auf den kranken Theil des Leidenden herabfällt, oder ein Tauchbad, wo das Wasser durch Röhren in eine Seitenmauer der Badstube geführt, von da mit Gewalt auf den kranken Theil des Leidenden hingesprüzt wird. In den freundlich angelegten Wohnungen genießen die Badegäste alle Gemächlichkeit des häuslichen Lebens. Ein Schauspielhaus, Versammlungssäle und Tanzsäle, öffentliche Spaziergänge, Gärten und nicht ferne gelegene Wirthschaftsgebäude sorgen für alle Bedürfnisse, für Vergnügen und Erholung der anwesenden Fremden.

Die Kloake führet die Ausleerungen der Gassen und Gebäude nach den Flüssen, Bächen und Versenkungsgruben fort. Sie sey von glatten Steinen in wohlgeebnetem und festem Mauerwerke aufgeführet, und ihre Sohle mit einem starken Gefälle versehen, damit Unrath und Gewässer vollkommen abfließe, und in keinen Unebenheiten des Gemäuers hängen bleibe. Ihr innerer Raum sey weit genug, alle Bewegungen zuzulassen, welche zur Reinigung der Kloake erfodert werden. In ihrer Vollendung soll sie selbst großen Kähnen und mit Mist beladenen Wagen gemächliche Durchfahrt gestatten. Mit einem festen Gewölbe bedeket trotze sie allen Erschütterungen von oben, und öffne in gewissen Entfernungen ihre Deke,

Digitized by Google

die Ausleerungen zu empfangen, und Licht in ihrem unterirdischen Raume zu verbreiten. Die Oeffnungen müssen durch starke metallene Stäbe verwahrt werden, damit keine Gefahr die Bequemlichkeit des oberirdischen Wandelns störe. Durch diese Oeffnungen sowohl als durch die Verbindung und Durchkreuzung mehrerer Kloaken muß der Zug der Luft zum Wohle der Menschen befördert werden. Ueberall seyen zweckmäßige Anstalten getroffen, welche von Zeit zu Zeit das Gewässer der Bäche durch das Innere der Kloake hinströmen lassen. Ihr Ausgang sey von Flüssen begrenzt, oder von Versenkungsgruben, welche, in gehöriger Entfernung von Menschenwohnungen an luftigen Orten angelegt, die hinweggeführten Unreinigkeiten aufnehmen.

Der Pracht- und Spazierplaz dienet zur Zierde der Stadt, zur Erholung der Bewohner, und zur Beförderung des Zuflusses der freyen Luft. Sein wohlgeebneter und befestigter Boden sey zum Abzuge der Feuchtigkeit gegen die Seiten hin abgedacht, und vereinige alles, was die Gemächlichkeit des Gehens erfodert. Mit Sizen und Bäumen, mit Bildsäulen und Brunnen versehen, bietet er Ruhe, Schatten und Erquikung, durch die Vegetazion gereinigte Luft, dem Auge wohlthätiges Grün und mannigfaltig erheiternden Anblik. Gegen alles zerstörende und gefahrvolle Eindringen der Rosse und Wagen gesichert, ist er von geräumigen Straßen umgeben, von hohen Tempeln der Gottheit oder von würdigen Tempeln der Freude und des gesellschaftlichen Lebens begrenzt.

Das Schauspielhaus befördert das Vergnügen und die Bildung durch Kunstschöpfungen, die auf der Bühne dargestellt werden. Als ein öffentliches Gebäude zur Versammlung des Volkes bestimmt, muß es allen Bewohnern der Stadt nahe, in der Mitte der Umgebungen liegen. Auf allen Seiten von freyen Plätzen eingeschlossen, öffne es Kutschen und Fußgängern die geräumigsten und bequemsten Zugänge, und gebe der wartenden Menge von Wagen und Menschen hinlänglichen Raum, Zuflucht und Sicherheit in den ringsum angelegten gedekten Gängen und Vorhallen zu finden. Die Bühne, über den Fußboden erhöht, stellt die Spiele dem schauenden und hörenden Volke dar, welches, in dem Theater versammelt, allenthalben bequeme Orte zu seinem ruhigen Aufenthalte, und zur Befriedigung des von Auge und Ohr gefoderten Genusses findet. Die Bühne selbst ist mit ihren mechanischen Einrichtungen von den Ankleidezimmern der Schauspieler und den Kleiderkabinetten begrenzt. Das Theater muß durch die Größe und Anzahl seiner Eingänge und Treppen der Menge des Volkes, die es einschließt, angemessen, leicht und geschwinde angefüllt, und eben so leicht wieder ausgeleeret werden. Seine innere Form und Einrichtung muß in der Art angegeben und geordnet seyn, daß man auf allen Plätzen auch die zartesten Bie-

Digitized by Google

gungen der Stimme bestimmt und deutlich vernehmen kann. Sein Eingang sey von den Kassezimmern, von der Wohnung des Aufsehers und von der Wache umgeben, nachbarlich von Erfrischungs- und Speisesälen begrenzt, und nicht ferne dürfen die Wohnungen der Schauspieler und der Theaterbedienten entlegen seyn. Das Gesez der Theorie weiset den Architekten auf verschiedene Hülfswissenschaften, die bey der Ausführung und Vollendung des Ganzen sein praktisches Wirken bestimmen. Die Naturlehre enthüllet ihm die Natur des Schalles, und macht ihm möglich, das Theater so einzurichten, daß der Ton der Stimme und der Musik auf allen Seiten bestimmt und deutlich vernommen wird. Die Mechanik lehret ihn die Zusammensezung und Anordnung der Bewegungswerkzeuge und Maschinen, durch welche die Veränderungen der Szenen und die Erscheinungen geleitet werden. Die Perspektive schreibt ihm die Regeln vor, die Einrichtung der Szenen zu bestimmen und auszuführen.

Das Hezhaus ist ein Gebäude, worin sich die Menschen an. Betrachtung der Thierkämpfe belustigen. Auf der Hezbuhne, einem großen Plaze, ringsum von dem Hezhause eingeschlossen, erscheinen die Kämpfer. Ihre Wohnungen, gewölbte und wohlverwahrte Kammern, öffnen ihre Ausgänge gegen den Kampfplaz, und werden auf der entgegengesezten äußern Seite von einem Gange begrenzt, damit man bequem zu einer jeden Kammer gelangen könne. Die Wohnungen der Thierwärter und der Aufseher des Gebäudes umgeben wachsam das Haus. Auf allen Seiten erheben sich die Stokwerke für die Plaze der Zuschauer. Gerämige Gänge laufen hinter ihnen hinweg, mit einer verhältnißmäßigen Anzahl Treppen und Zugängen versehen, damit sicher und schnell das Ein- und Ausströmen der Menge erfolget

Das Reithaus hat die Beförderung der Reitkunst durch Unterricht der Reiter, durch Zähmung der Pferde, und durch Anschauung der Kunstfertigkeit zum Zweke. Auf der geräumigen wohlbefestigten und erhellten Reitbahne wird die Ausübung der Kunst vollzogen. Die gegen den Staub geschüzten Plaze der Zuschauer müssen erhöhet, auf der Seite des Eingangs, oder einzeln in den Zwischenräumen der Fenster angebracht seyn, ohne den Raum der Bahn zu verengen, oder das von allen Seiten nöthige Zuströmen des Lichts zu verhindern. Nicht ferne seyen die Wohnungen der Bereiter und der Knechte, die Pferdeställe, Sattelkammern und Magazine angelegt.

Die Rennbahn ist ein Gebäude, zu Pferde- und zu Leibesübungen, zum Wettlaufe und Pferderennen bestimmt. In schiklicher, dem Zweke und der Menge der Kämpfer und der Ueber angemeßner Breite dehne die Rennbahn ihren wohlbefestigten, elastisch zubereiteten Boden in eine zwekmäßige Länge hinaus. Ohne Bedekung, wohlerhellt, werde sie auf ihren Seiten von den Plazen der Zuschauer eingeschlossen, welche durch

Digitized by Google

gutgewählte Vorrichtungen gegen alle Gefahr geschüzet sind, wenn sie die Kraftäusserung der Kämpfer zufällig herbeyführt. Die Einfahrten der Rennbahn sind von den Wohnungen der Aufseher und der Diener umgeben. Ihr Anfang ist von Zimmern und Gemächern begrenzet, die zur Ruhe der Wagen und Pferde und zur Erholung der Ermüdeten bestimmt, und mit allen Gemächlichkeiten versehen sind, welche der Zwek der Anstalt nothwendig macht.

Der Vauxhall hat die Beförderung des Vergnügens durch öffentliche Belustigungen zum Zwecke. Der Sinn dieses Gesezes deutet dem Architekten auf eine Ausdehnung und Mannichfaltigkeit der Anlage hin, die nur die freywirkende Schöpfungskraft in dem einzelnen vorkommenden Falle durch Form und Anordnung entscheiden kann. Tanzsäle, Musiksäle und Spielsäle aller Art, grose Gesellschaftszimmer, und kleinere Stuben zu stilleren Spielen und Unterhaltungen, sind theils zur allgemeinen Versammlung bestimmt, theils dem gemäßigteren Wunsche getrennter Gesellschaften entsprechend angeordnet. Lustgarten, Wälder und Alleen mit Anhöhen und Ebenen, mit Seen und Kanälen bieten in ihrem Umfange alles an, was das allgemeine Vergnügen erweken und unterhalten kann. Mit ihnen vereinigen sich alle Arten ländlicher Spiele, Schaukeln, Wippen und Ringstechen, und abgesonderte Anlagen sind mit Rennbahnen, Kegel- und Ballspielen versehen. Alles wird von den bequemsten Anstalten des Aufenthaltes und der Bewirthung begrenzt. Ueberall schließen sich bedekte Gänge und Hallen an, welche zur Zuflucht, und zur Sicherheit vor Sturm, Regen und Gedränge dienen, und die geräumigsten Strasen und Zugänge befördern das Aus- und Einströmen der Wagen, Pferde und Menschen.

Das Wirthschaftshaus ist eine Vereinigung von Gebäuden zur Führung der Landwirthschaft bestimmt. Die Theorie weist den Baumeister durch dieses Gesez auf die Kenntniß der Landwirthschaft, als der praktischen Gehülfin seiner Thätigkeit hin. Sie macht ihn auf alle die Theile aufmerksam, durch deren Vereinigung er den Sinn des Gesezes erfüllen kann: Auf die Wohnungen für Menschen: — für reiche Gutsbesizer, für Landbeamten, Landpfarrer oder Schulmeister, für Bauern, Pächter, Verwalter, für ihre Gesinde und ihre Taglöhner; auf die Stallungen für das Zug- Nuzvieh; — auf Pferdeställe, Ochsenställe, Kuhställe, Kälberställe, Schafställe, Schweinställe, Gänse- und Entenställe, Hühner- und Taubenhäuser; auf die Vorrathsgebäude; — Scheunen, Heu- Krun met- und Strohböden, auf Getraideböden, Keller und Magazine, auf Wagenbehälter, Holzschuppen, Geschirr- Futter- Spreu- und Häkerlingskammern; auf die Brauhäuser; Branntweinbrennereyen; Bakhäuser; Waschhäuser; Schlachtbänke; auf Rauchkammern; auf Höfe; Mistställen; Viehschwämmen und Bronnen. Der ökonomische Baumeister muß auf die Natur des Feldes und seine Lage

Digitized by Google

sehen, und dann erst kann er die nöthigen Wirthschaftsgebäude im einzelnen Falle angeben. Er muß den Ertrag des Akers, die Größe und Güte der Wiese, des Weinbergs und des Waldes kennen, um die Größe der Vorrathsgebäude zu bestimmen. Er muß nach dem Erndeertrage aller Grundstüke den Viehstand bemessen, und wissen, wieviel Vieh zur Arbeit, wieviel zur Nuzung gehalten werden kann, damit er die Größe und Anzahl der Stallungen ausmitteln im Stande ist. Er muß wissen, wieviel Menschen erfodert werden, die Grundstüke in Ordnung zu erhalten, das Vieh zu verpflegen, und die einzelnen Zweige der Wirthschaft zu leiten: denn dadurch muß er die Anzahl und Größe der Wohngebäude anordnen. Das ausgearbeitete Feld, das sich hier öffnet, führet eine unendliche Verschiedenheit von Fällen in den Wirkungskreis des Baumeisters hin, und ein jeder einzelne derselben muß da, wo er erscheinet durch das Besondere seiner Umstände die Wahl, Anordnung und Ausführung bestimmen.

Der Garten befriediget das große Bedürfniß, das den Menschen zum Genusse der schönen Natur hinreißt. Boden, Pflanzen, Wasser, Felsen und Gebäude werden als der Stoff, der dem Künstler zur Bearbeitung gegeben ist, unter allen Umständen ihrer Abwechslung frey von dem Geiste des Künstlers nach dem Urbilde angeordnet, welches ihm in der Natur selbst gegeben ist. Die Bedingung, welche das Gesez der Einrichtung in Befriedigung des Genusses aufstellt, wird durch baueme Zugänge und Wege, den Beförderern des Genusses der Natur, und durch die allenthalben verbreitete Schuzorte, vor Regen, Sturm und Sonnenstrahl, welche den Genuß durch ihre heftige Einwirkung auf den menschlichen Körper zerstören, in Erfüllung gebracht. Obschon es nun zwar das Vergnügen des Menschen erhöhet, zu Zeiten einen unbequemen Felsenpfad muhsam zu erklimmen; so fodert doch der ungestörte Genuß der Natur, daß von ihm alle Gefahr durch klug getroffene Einrichtungen entfernt worden sey.

Der Friedhof dienet zur Aufbewahrung der Ueberreste der Verstorbenen. Entfernt von den Wohnungen der Menschen erhebe er sich ausserhalb den Mauern der Stadt auf einer freyen, einsamen, gegen Mitternacht liegenden Anhöhe, damit die Ausdünstungen des Ortes dem Wohle der Lebendigen keinen Nachtheil bringen. Die Gräber der Erwachsenen müssen wenigstens 3 Ellen, die Gräber der Kinder 2 Ellen tief in die Erde hinab gearbeitet werden. Die Grüfte müssen gewölbt, und mit ihren Luftlöchern gegen nördliche Gegenden gewendet seyn. Dort, wo der Religionsgebrauch das Gebet für die Verstorbenen fodert, erhebe sich in seiner Mitte still und bescheiden die Kapelle, und da wo Unwissenheit und Verdorbenheit der Sitten oft die Würde des Menschen läugnet, und das Gefühl gegen alles Große und Edle abstumpfet, sey der Friedhof zum Schuze mit Mauern umgeben.

Digitized by Google

Das Denkmal verkündiget das Göttliche menschlicher Handlungen, die Nachwelt zu erheben, und zu Thaten aufzurufen. Das Gesez der Einrichtung führt alles unter diesem Ausspruche wirkende Streben des Baumeisters auf die Freyheit des schaffenden Geistes zurük, welche in dem Gesetze der Schönheit ihr Urbild findet, und jezt durch die Theorie der Dauerhaftigkeit die Bedingungen seit, unter welchen die vollkommene Erreichung seines Zweckes möglich wird.

Die Stadtmauer ist ein Gebäude, welches zur Beförderung der öffentlichen Ruhe und Sicherheit gegen räuberische Ueberfälle den Raum der Stadt umschlieſſet. Die Höhe und Stärke der Mauer muß diesem Zweke vollkommen entsprechen. Auf ihrer Stirne erheben sich kleine Gemächer und Kammern, in zwekmäßigen Entfernungen von einander angeordnet, welche zum Aufenthalte der Wächter dienen. Nach allen Seiten öffne sie dem Ein- und Ausströmen des Volkes die Stadtthore, die mit Einfahrten für Wagen und Pferde, und mit Seitenwegen für die Fußgänger versehen, von dem Aufenthalte der Wachen, den Wohnungen der Wächter und der Thorschreiber umgeben seyn müssen. Bey dem Anfange und Ende der Einfahrten schlieſſen sich geräumige Thorpläze zur Verhinderung des gefahrvollen Gedränges an, und diese seyen von bedekten Gängen zur Zuflucht gegen Sturm, Regen und Gedränge begrenzet. Die Anzahl der Stadtthore selbst muß dem Umfange und dem Verbindungskreise des Ganzen angemessen seyn.

Die Stadt vereiniget alle Gebäude, welche die Natur der bürgerlichen Gesellschaft sowohl als ihre Absichten in einem jeden besonderen Falle nothwendig machen, ordnet sie nach den Zweken, die als Gesetze ihrer Einrichtung hervortreten, und stellt ihre Verbindung durch die Anlage der Gassen her. Die Gassen müssen sich soviel als möglich nach rechtwinklichen, oder auch nach andern, in besonderen Fällen auszumachenden, bequemen Richtungslinien durchschneiden, sich mit den öffentlichen Plätzen verbinden, und den zwischen ihnen liegenden Gebäuden allen zu ihrer Bestimmung erfoderlichen Raum gewähren. Durch eine hinlängliche, dem Umfange der Stadt entsprechende Anzahl verhüten sie alle Umschweife der Kommunikazion. Ihre Breite muß der Größe und der Bevölkerung der Stadt, der Höhe der Häuser, und der Länge der Gassen selbst angemessen seyn, und darf zu keinem Aufenthalte, zu keiner Stokung Anlaß geben. Die Gassen seyen mit einem guten Pflaster versehen, nach einer etwas wenig gewölbten Linie angelegt, damit alles Gewässer nach den an ihren Seiten hinlaufenden Rinnen fallen, und in die unter ihnen durchgehenden Klaken abflieſſen kann. Von den Häusern werden sie durch besondere Wege für die Fußgänger geschieden, die, erhöhet und mit platten Steinen gepflastert,

Digitized by Google

nach den eben gedachten Rinnen, wie die mittleren Gassen, und in gleicher Absicht ihre Oberfläche senken müssen.

Lehre der bequemen Einrichtung der Theile.

Die Halle dienet zu allen Zusammenkünften, Vorbereitungen und Geschäften, die vor dem Eintritte in das Innre des Gebäudes vorgehen. Sie muß in ihrer ganzen Anordnung dem Innern des Gebäudes entsprechen; sie muß gleichsam den Zwek desselben verkünden, oder doch wenigstens den Eintrettenden ihn leise ahnden lassen. So schliesse sie sich als Mittelglied des Aeusseren und Inneren nachbarlich dem Eingange an, und gleichsam noch zur Hälfte dem Aeusseren angehörig spreche sie in ihrer ganzen Einrichtung vorzüglich die Festigkeit aus. Ihre Größe sey der Menge Menschen angemessen, welche der Zwek des Gebäudes hier zusammenruft. Die Halle kann bey allen Arten von Gebäuden vorkommen. In ihrem ursprünglichen Sinne besonders bedeutend umgiebt sie die Märkte und öffentlichen Plätze, und äußert in dieser Gestalt einen großen vortheilhaften Einfluß auf die allgemeine Thätigkeit. Als Vorhalle der Wohngebäude kömmt sie häufig unter einer Benennung vor, welche von dem lateinischen Worte, Vestibulum, hergeleitet ist. Sie hat diesen Namen von der Gewohnheit der Alten, diesen Ort der Göttin Vesta zu heiligen, oder weil man hier bey feyerlichen Be uchen die Schleppe der Kleider herunter fallen ließ.

Der Saal ist derjenige Theil des Gebäudes, der zur Versammlung und überhaupt zur gesellschaftlichen Thätigkeit bestimmt ist, welche im Innern des Gebäudes erscheint. Das Gesez deutet auf seine Geräumigkeit, und führet das Nachdenken des Baumeisters auf die vielfache Thätigkeit hin, zu welcher sich die Gesellschaft vereiniget. Vor dem Throne des Königs erscheinen die Großen und Gesandten im Audienz- und Fürstensaale. Zu bestimmten Berathschlagungen und Aussprüchen vereinigt sich eine jede Gesellschaft in ihrem angemeßnen Sitzungs- und Versammlungssaale. Auf dem mit elastischen Materialien festbelegten Boden begünstige der Tanz- und Fechtsaal die mannigfaltigen Bewegungen des Körpers, und biete in seiner ganzen Anlage auch jenen die geeignete Bequemlichkeit dar, die sich durch den Anblik seiner innern Erscheinungen erfreuen und belehren wollen. In dem Musiksaale gelangen auch die zartesten Berührungen der Luft in ihrer vollen Bedeutung zu den Ohren aller Hörenden: denn er soll nach den physikalischen Gesezen des Schalles mit Weisheit erfunden und angeordnet seyn. Unter gleicher Bedingung mit ihm stehet der Hörsaal. Der Festsaal rufe zu besondern glänzenden Feyerlichkeiten unter seine prachtvolle Umgebung hin.

Der

Der Gesellschaftssaal lade zur geselligen Mittheilung ein, in seiner Einfachheit durch keine verwikelte Einrichtungen gestört, welche das Gemüth zerstreuen, und den Werth der geselligen Mittheilung vernichten. In dem Arbeitssaale gesellschaftlicher Anstalten verrichten die Künstler und Handwerker ihr Tagewerk. Der Speisesaal gewähret den gesellschaftlichen Genuß des Tisches, und der Spielsaal ist den Spielen angemessen, welche sich in seinem Innern zur Erholung entwikeln sollen. Der Vorsaal der Großen und Reichen dienet zum Aufenthalte der Bedienten und zur Verbindung einer Anzahl Gemächer mit dem Zugange von außen. Die Größe eines jeden Saales wird nach dem Umfange des Gebäudes und nach der Größe der Gesellschaft bemessen, zu deren Versammlung er bestimmt ist.

Das Zimmer ist derjenige Theil des Gebäudes, worin größere Bewegungen vorgehen, die auf das häusliche und überhaupt auf das im Einzelnen thätige Leben Beziehung haben. Diese Bewegungen reihen sich an eine vielfache Befriedigung des Bedürfnisses an, und erzeugen eben so viele Fälle, welche das Zimmer zum Gebrauche des täglichen Lebens verwenden. Unter diesen Umständen erscheint es als Vorzimmer und Wohnzimmer, als Schlatzimmer und Ankleidezimmer, als Speisezimmer und Spielzimmer der Familie. Dienet als Schreibzimmer dem Geschäftsmanne, als Studierzimmer dem Gelehrten, als Arbeitszimmer dem Künstler und Handwerker, und wird eine Werkstätte. Oft verwahret es der menschlichen Thätigkeit wichtige Papiere, und ist Archiv, enthält als Kabinet Sammlungen natürlicher und künstlicher Erzeugnisse, Bücher und Seltenheiten, und muß von dem Baumeister unter dem Einflusse jedes vorkommenden Falles nach dem bedeutenden Ausspruche der Theorie praktisch ausgeführet werden.

Die Kammer ist zur Befriedigung von Bedürfnissen, die in einem eingeschränkteren Raume erlangt werden, bestimmt. Die aufgestellte Bedingung knüpfet sich an alle jene Fälle an, wo der Mensch, durch Lage und Natur der Umstände bestimmt, oder aus Bescheidenheit, Zufriedenheit, Gewohnheit die mäßigsten Foderungen machet. Hier zeigen sich beynahe alle die besondern Verhältnisse, unter welchen das Zimmer erscheinet. Vorzüglich gerne aber verrraut ihr der Mensch seine Ruhe an. So wird sie seine Schlafkammer, und heißt Alkove, wenn ihre Verbindung mit dem Zimmer durch eine große Thüröffnung hergestellt ist. Am häufigsten dienet sie zur Aufbewahrung täglicher Bedürfnisse, und schließt sich als Vorrathskammer, Speisekammer, Obstkammer, Milchkammer, Holzkammer und unter mancherley Namen, durch welche ihr Inhalt bezeichnet wird, an die übrigen Theile des Gebäudes an.

Die Gallerie hat die Herstellung allgemeinerer, gesel-

Digitized by Google

liger Unterhaltung, und die Verbindung der großen Abtheilungen des Gebäudes zu ihrem Zwele. Der bedeutungsvolle Ausspruch dieses Gesetzes läßt dem Geiste des denkenden Baumeisters keine seiner Bedingungen dunkel. Er erkennet deutlich, daß er nur durch den großen Umfang, den er diesem Theile des Gebäudes zu geben hat, die erste und wichtigste derselben erfüllen kann. Damit aber die Gallerie dem Strome der Menge, der aus den gegenseitigen Eingängen sich bewegt, entspreche; so muß ihre Ausdehnung in die Länge auffallend größer als ihre Breite seyn. Die Eingänge selbst, welche die großen Abtheilungen des Gebäudes gegenseitig verbinden, müssen der ausgesprochenen Bedingung gemäß, sich gegeneinander über liegen, und der Menschenmenge die geräumigsten Oeffnungen bieten. Die Benuzung der Gallerie ist äußerst mannigfaltig, eben so mannigfaltig als die Mittel sind, welche die Herstellung allgemeiner Geselligkeit bewirken. Vorzüglich wird aber dieser Zwek durch Sammlung von Kunstwerken und andere Prachtausstellungen erreicht.

Der Gang begrenzet die inneren Theile des Gebäudes, sie einzeln ihrer ganzen Reihe nach mit dem Zutritte von außen zu verbinden. Schmal und lang entspricht er dem Hin- und Hergehen der Leute, wozu ihn seine Anlage bestimmet. Mit der zunehmenden Reihe der Zimmer, die sich mit dem Zutritte von außen verbinden sollen, wächst die Länge des Ganges, das Bedürfniß, einer größeren Anzahl von Menschen Raum zum gemächlichen Hin- und Hergehen zu gestatten, vermehret sich, und so muß sich auch die Breite des Ganges im Verhältnisse seiner Länge vermehren. Die Menge seiner Eingänge richtet sich nach der Menge der Gemächer, denen er einen freyen Zutritt von außen verschaffen soll.

Die Treppe soll das Fortschreiten nach einer bestimmten Höhe begünstigen. Das Gehen des Menschen, worauf hier das Gesez den denkenden Baumeister hinleitet, wird in einer Anzahl von Schritten begriffen, die, in waage- oder senkrechter Bewegung an einander gereiht, in jedem Bildungsmomente ihrer Reihe einen festen Punkt finden, durch welchen die Entstehung der Anzahl selbst möglich wird. Die Treppe giebt diese Punkte in den waagerechten Auftritten, die durch senkrechte Steigerungen abwechselnd mit einander verbunden sind, und Stufen genannt werden: denn sie soll nach dem Ausspruche der Theorie einer zusammengesezten Bewegung entsprechen. Da es nun aber in der Natur des Gehens gegründet ist, daß der Mensch bey senkrechtem Aufsteigen nur die Hälfte des Raumes mißt, welchen er bey waagerechtem Fortschreiten mit seinen Schritten fasset; so darf die Steigerung einer jeden Stufe nur halb so groß, als ihr Auftritt seyn, und die Höhe der ganzen Treppe nur die Hälfte aller ihrer Auftritte zusammengenommen enthalten, wenn sie, dieser zusammengesezten Bewegung vollkommen angemessen,

Digitized by Google

das Fortschreiten nach einer bestimmten Höhe begünstigen soll. Und dieses ist der Lehrsaz, nach welchem der Baumeister seine Treppen zu berechnen und auszuführen hat. Die Größe der Schritte ist nach dem Alter und Geschlechte der Menschen verschieden. Das Kind mißt einen kleineren Raum, als der Erwachsene, der Mann einen größeren als das Weib. Nimmt man im Durchschnitte an, daß der erwachsene Mensch mit einem Schritte 24 Zoll fortschreitet; so wird er beym senkrechten Aufsteigen 12 Zoll fassen; er wird aber das Mittel zwischen beyden Maasen in zusammengesezter Bewegung halten, wenn er nemlich nach einer bestimmten Höhe gemächlich fortschreiten will. Die bequemste Treppe für den Erwachsenen wäre demnach jene, deren Stufen 6 Zoll Steigerung, und 12 Zoll zum Auftritte hätten, deren Höhe folglich 2mal in ihrer Länge enthalten wäre, wenn der Ueberschuß eines jeden Ruheplazes gegen die Stufe, in welcher er angebracht ist, ausgemittelt, und von der ganzen Treppenlänge abgezogen ist. Damit der Baumeister den Sinn des Gesezes vollkommen ergreife; so muß er alle Bedingungen erkennen, welche die Bequemlichkeit fodert, und die Theorie in der weiteren Entwiklung ihres Gesezes darzustellen hat. Vor allem befiehlt sie ihm die Wahl der vortheilhaftesten Lage, in welcher die Treppe die Verbindung der Abtheilungen des Gebäudes nie unterbrechen darf, sondern im Gegentheile dieselben erst in ihrer ganzen Vollkommenheit herstellen muß. Durch die Herbeyführung eines hellen auf ihrer ganzen Oberfläche gleich verbreiteten Lichtes werde sie hinlänglich beleuchtet, daß auch nicht die geringste Gefahr bey dem Besteigen derselben zu befürchten bleibt. Die Größe der Treppe muß sich nach dem Umfange des Gebäudes richten, damit die Menge der Menschen, die da versammelt werden könnte, sich ohne Gedränge gemächlich auf und ab zu bewegen im Stande ist. Die Höhe und Breite der Stufen müssen der Natur des Schrittes jener Menschen, die sie betretten sollen, angemessen seyn. Eine jede Stufe habe ihrer ganzen Länge nach gleiche Breite; bey Wendeltreppen aber, wo dieses der Lage der Stufen widerspricht, erhalte sie in der Mitte jene Breite, welche der Natur des Gehens gemäß ausgemittelt ist. Die Höhe der Stufen bleibe durch die ganze Länge der Treppe hin einerley. Der Auftritt aller Stufen muß waagerecht liegen, und nur bey Freytreppen, nach außen zu etwas abgedacht, das Ablaufen des Regenwassers befördern. Die hohen Treppen müssen in bestimmten Weiten von Ruheplätzen unterbrochen seyn, damit man sich vom anhaltenden Steigen erhohle, und auf ihren Seiten werden sie mit einem Geländer versehen, um aller Gefahr des Herabstürzens vorzubeugen. Die Stufen werden in verschiedenen Arten unter einander verbunden, und geben zu eben so vielen Arten von Treppen Anlaß. Oft sind sie vom Antritt bis zum Austritte der Treppe in einer geraden ununterbrochenen Linie hingelegt, und die Verbindung heißt eine gerade Treppe; oder sie laufen nach ver-

Digitized by Google

schiedenen von Ruheplätzen unterbrochenen Richtungslinien fort, und erzeugen die gebrochene Treppe. Jeder gerade Theil einer solchen Treppe heißt ein Treppenarm, der oft verdoppelt in parallelen oder entgegengesetzten Richtungen nach verschiedenen Theilen des Gebäudes tendiret, oder in zusammentreffenden Direkzionen von verschiedenen Orten nach einer und eben derselben Abtheilung des Gebäudes führet. Die Stufen werden nach einer krummen Richtungslinie fortgeführet und bilden die Wendeltreppe. Diese läuft in der Mitte um eine zirkelrunde Oeffnung. Oft ist ihre Oeffnung nach einer ovalen Form gebildet, und sie heißt Ovalwendeltreppe, oder Ovaltreppe. Oft läuft sie um eine zirkelförmige Säule, und bekömmt den untergeordneten Namen Spindeltreppe, die ihrer Spindel ebenfalls eine ovale Form gestatten, und ovale Spindeltreppe heißen kann. Die Wendeltreppe, deren Spindel ausgehöhlt ist, und eine gewundene Treppenwange bildet, wird eine Hohltreppe, und jene, die sich um eine Kegelform, um eine gemeine oder elyptische Schnekenlinie dreht, wird eine Schnekentreppe genannt. Alle diese verschiedenen Arten von Treppen kommen in mannigfaltigen Zusammensezungen vor, und stellen solchergestalt die vermischten Treppen dar. Die romanische Treppe ist eine schiefliegende Ebene, deren Länge sich zur Höhe wie 5 zu 1 verhalten muß, wenn das Aufsteigen mit Bequemlichkeit geschehen soll.

Das Fenster führet Licht und Luft dem inneren Raume des Gebäudes zu. Die Natur der Himmelsgegend, und die Menge des Lichtes, welche der Zwek des Gebäudes nöthig macht, sind die Hauptzüge, welche den Baumeister bey Bestimmung der Größe und Anzahl der Fenster zu leiten haben. Gebäude, in niedere, enge Gemächer eingetheilt, werden durch kleine Fenster leicht erhellet. Die hohen, geräumigen Säle und Zimmer eines großen Gebäudes haben eine größere Menge Lichtes zur Erhellung ihres Raumes nöthig. In warmen Gegenden, wo Wolken und Nebel selten sind, und das Licht der Sonne glänzender auf die Erde fällt, müssen die Fenster kleiner seyn. Nöthigenfalls müssen ihre Oeffnungen durch Fensterflügel, aus durchsichtigen Materialien verfertigt, zugeschlossen werden können, das Innere des Gebäudes vor den heftigen Einwirkungen der Kälte und Feuchtigkeit zu vertheidigen, ohne den Zufluß des Lichtes aufzuhalten. Sie seyen gegen das Eindringen des anschlagenden Wetters hinlänglich verwahret, und können durch angebrachte, schwächere oder stärkere Laden vor dem Einfallen der Sonnenstrahlen oder anderer bedeutender Feinde gesichert werden. Da, wo das Fenster zur Aussicht dienen soll, werde diese Absicht durch eine zwekmäßig niedere und schmale Brustlehne befördert, ohne irgend eine Gefahr des Hinausstürzens befürchten zu lassen. In Form und Eintheilung wird das Fenster als Resultat der Schöpfungkraft so wie alle Formen, frey von dem

Digitized by Google

Künstler hervorgebracht, indem es als Theil des Ganzen zugleich mit diesem aus dem inneren Leben hervorgehet.

Die Thüre hat den Fußgängern bequemen Durchgang zu öffnen. Die Größe der Thure muß dem inneren Raume angemessen seyn, und einen oder mehrere Fußgänger zugleich nebeneinander durch ihre Oeffnung führen, je nachdem es die Menschenmenge fodert, der sie zum Durchgange dienen soll. Ihre Schwelle muß waagerecht, mit dem Fußboden in gleicher Fläche liegen, damit die Ebene des Fußbodens nicht unterbrochen werde. Nur da kann sie etwas über derselben erhöhet seyn, wo sich der Thürflügel auf allen Seiten anschließen und irgend einen Raum gegen die von außen eindringende Luft verwahren soll. Der Thürflügel selbst, durch welchen die Oeffnung verschlossen werden kann, sey leicht zu bewegen, und darum bey bedeutender Größe in zwey Theile getheilt. Er sey nach dem Zweke des Raumes, zu welchem er den Zutritt öffnet, durchsichtig oder undurchsichtig, von schwächern oder stärkern Materialien verfertigt. Er öffne sich von außen nach innen, im Innern selbst immer gegen den größern Raum, und bey gleichgroßen Gemächern nach einer im besondern Falle getroffenen Uebereinkunft. Darf er sich aber weder auswärts noch einwärts wenden; so muß er durch irgend eine getroffene Vorrichtung in eine Mauer hineingehen, oder leicht hinter derselben hinweggeschoben werden können. Auch die Wahl der Lage wird von allgemeinen Bedingungen geleitet. Nach ihnen muß die Thüre gerade nach dem Hauptpunkte des Raumes führen, den sie aufschließt, und beym Eröffnen allen Kollisionen ihrer Flügel mit entgegenstehenden Wänden, Eken, Ofen und andern Gegenständen entrüket seyn. Die Verbindungsthüren müssen in gerader Linie aufeinander treffen: denn diese zeiget den kürzesten Weg zwischen zwey entfernten Orten an, und ist dem Sinne der Verbindung gemäß.

Das Thor ist zur Durchfahrt der Wagen und Reiter bestimmt. Die Größe der Oeffnung sey nach dem Umfange des Fuhrwesens berechnet. Sie werde durch Thorflügel verschlossen, die, gleich den Flügeln der Thüre auf mannigfaltige Art bearbeitet, oft noch mit einer kleinen Pforte versehen werden, so wie es der Zwek des innern Raumes und die besondere Absicht der Menschen erfodert. Die Schwelle sey eben, mit der Fläche des Bodens abgeglichen, damit alle Bewegung ohne Anstoßen und Erschütterung leicht darüber hinweggehe. Die Lage des Thores entspreche dem Hauptpunkte des inneren Raumes. Seine Form gehe zugleich mit der Form des Ganzen und ihr untergeordnet aus dem Gemüthe des Künstlers hervor, welcher das Ganze selbst nach einem höheren Gesetze, dem Gesetze des Schönen erzeuget.

Der Altan dienet zum erhöhten Vortretten aus dem Innern des Gebäudes. Sein Fußboden muß hart und eben, gegen jene Seiten hin abgedacht seyn, wo die Rinnen zur Ableitung des Wassers und

Digitized by Google

der Feuchtigkeiten angebracht sind. Eine Brustlehne muß ihn umgeben, beaulem zum freyen Hinüberblikken, hinlänglich fest, alle Furcht vor dem Herabstürzen zu entfernen. Der Altan kömmt vorzüglich in zwey Arten vor: als Balkon begünstiget er das Vortretten aus den Seiten des Gebäudes: als Plattforme wendet er den herumschweifenden Blik von dem Gipfel des Gebäudes nach allen Umgebungen hin.

Die Grotte ist zum kühlen Aufenthalte des Menschen bestimmt. In ihr flieht er vor der brennenden Hize des Sommers. Die Strahlen der Sonne folgen ihm nicht dahin, wo die matten Glieder Labung und Ruhe suchen. Von dichten Umgebungen abgehalten, dürfen sie nicht in den Raum der Grotte tretten. Hier athme Alles Kühlung und Erquikung. Fußboden, Wände und Deke seyen von wärmeleitenden Materialien vollendet. Aus dem Grunde der Grotte steigen klare Quellen hervor, die mit sprudelndem Laufe die Luft bewegen, gesunde und angenehme Frische um sich her verbreiten. Sie eilen wohlgefaßt über den festen Boden hinweg, und lassen keine Feuchtigkeiten in dem Innern der Grotte zurüke. Da, wo der Mensch seinen Aufenthalt wählet, darf Gefahr seiner Gesundheit nie drohen. Trokenheit befördere sein Wohl, und beständige Erneuerung der Luft sey der Erhaltung seines kraftvollen Daseyns günstig. Das heilsame Licht breite sich dämmernd über den kühlen Raum aus, und kein blendender Schimmer dringe ruhestörend durch die offenen Thüren und Fenster hinein. Der Glanz des Tages falle gemildert von dem Grüne nachbarlicher Bäume zurüke, und lasse einen wohlthätig süßen Schein in die Grotte hinabsteigen. Frisch und leicht sey die umgebende Luft, von immer bewegtem Wasser und reichem Pflanzenwuchse abgekühlt und gereinigt.

Der Keller bezweket die Aufbewahrung der Speisen und Getränke, deren Erhaltung schattige Kühle und Trokenheit begünstigen. Viele zum menschlichen Unterhalte erfoderliche Bedürfnisse verlieren ihre Brauchbarkeit, wenn sie lange, dem gewöhnlichen Luftkreise ausgesezt, liegen bleiben. Most und Wein, Bier, Milch, Fleisch, Obst, und Erdgewächse sind vorzüglich dieser Veränderung unterworfen. Die feuchte Wärme der Luft hebt die zum guten Geschmake nöthige Verbindung ihrer Theile auf; sie gehen in Gährung über und verderben. Das Bedürfniß fodert, sie zur Verwahrung an einen Ort hinzubringen, wo durch Kälte und Trokenheit die Gährung verhindert, und die lange Erhaltung ihres guten und unveränderlichen Zustandes möglich wird. Der Keller ist jener Theil des Gebäudes, welcher diesem Zweke entsprechen soll. In einer großen unterirdischen Tiefe, in einem Raume von allen Seiten durch dichtes Mauerwerk oder Felsen verschlossen, kann der Baumeister die Erfüllung der Bedingungen finden, und eine möglich vollkommene Trennung von aller Veränderung des

Digitized by Google

Luftkreises erlangen. Hier treffe er alle Anstalten Gewässer und Feuchtigkeiten abzuhalten, und suche nicht nur allein durch die Wahl der Lage, sondern auch durch die Wahl der Materialien zu Deke, Seitenmauern und Fußboden die möglichste Trokenheit zu bewirken. Das nothwendige Licht leite er durch enge, gegen kalte und trokene Himmelsgegenden gewendete Fenster hinein, und damit sich durch Mangel an Luftzug keine gefährliche Dünste erzeugen; so mache er durch zwekmäßige Vorrichtungen eine Erneuerung der Luft möglich. Er hüte sich aber sehr durch zu große Vermehrung des Luftzuges das Gleichgewicht zwischen der innern und äußern Luft wieder zurükzuführen, und dadurch die Zwekmäßigkeit seines Kellers zu zerstören. Darum seyen alle Löcher, Fenster und Thüren wohl verschlossen, und nur zur Zeit des Bedürfnisses geöffnet. Der Keller muß in getrennten Abtheilungen verschiedenen Gattungen der Lebensbedürfnisse zur Aufbewahrung dienen, deren jede ihren besondern Keller fodert. Die sauern oder laugenartigen Ausdünstungen einer Gattung zerstören den guten Geschmak der andern, und machen sie oft zu allem Gebrauche untauglich. Die Milch verlangt ihren eigenen, Wein und Bier ihre besondern Keller. Der Geruch von Kraut, Rüben, Käse und Oel ist den Getränken schädlich. Benachbarte Abtritte, Kloaken, Ställe und Mistkärren zerstören die Brauchbarkeit des Kellers, wenn ihre übelriechende Ausdünstungen nicht von seinem innern Raume abgehalten werden. Einen angemeßnen Umfang des Kellers und seines Zutritts, feste Lager der Weinfässer, in die Mauern angebrachte Vertiefungen, Gefäße hineinzustellen, eingemauerte metallene Ringe und Haken, Gerüste aufzuhängen, alles dieses hat der Baumeister zur Bequemlichkeit des Kellers anzuordnen. Der Eiskeller, in welchem das Eis auch in den heißesten Sommertagen vor dem Schmelzen gesichert seyn muß, hat eine vorzüglich trokene Lage auf einem benachbarten Hügel oder Berge nöthig. Er muß im Schatten von Bäumen, Felsen oder Gebäuden liegen, und sein Eingang wohl und doppelt verwahrt werden. Er sey von verschiedenen Thüren und Gemächern umgeben, damit bey seiner Eröffnung die wiederverschlossene Vorhalle den Eintritt der warmen Luft verhindere. Alle Oeffnungen des Eiskellers werden gegen jene Himmelsgegenden gewendet, aus der die kalten Winde wehen, und kein Sonnenstrahl sich herabsenkt.

Die Rauchkammer ist ein Gemach, worin durch Vermehrung des Luftzuges und durchgeführten Rauch die Erhaltung des Fleisches bezweket wird. Dieses äußerst wichtige Nahrungsmittel wird durch vernünftig geleitete Zusammenwirkung gedachter Substanzen zu einer kräftigen und dauerhaften Speise des Menschen bereitet. Auf allen Seiten vom Rauche berühret, nimmt es die flüchtigen Salztheile auf, welche derselbe mit sich führet, bewahret und erhöhet dadurch den wohlthätigen Reiz des Geschmakes. Die wäßrigen Feuchtigkeiten, welche seine schwammige Masse durchdrin-

Digitized by Google

gen, ſezt es an die durchſtreichende Luft ab, und wird ein feſter Körper, der lange Zeit einer Zerſtörung der zum guten Geſchmake erfoderlichen Verbindung ſeiner Theile widerſtehet. Der ganze hervorgebrachte Prozeß wird das Räuchern genannt. Alles muß daher der Baumeiſter aufbieten, den Zug der Luft, und die Berührung des Rauches in dem Gemache zu vermehren, das er zum Räuchern des Fleiſches erbauet hat. Er muß aber durch Lage und Einrichtung eine gemäßigte Temperatur der Luft zu erhalten ſuchen, damit die Hize den Spek nicht ſchmelze, und der nachtheilige Einfluß der Kälte, welche durch das Gefrieren den Geſchmak des Fleiſches zerſtöret, abgehalten wird. Alle Oeffnungen muß er mit Vorrichtungen verſehen, wodurch dieſelben wohlverſchloſſen werden können, ſelbſt den Einzug vom Schornſteine mit einer Thüre verwahren, durch deren engere oder weitere Eröffnung man in den Stand geſezt wird, einen immer gemäßigt fortdauernden Rauch in dem Gemache zu erhalten. Die vorzüglich feuerfeſte Verwahrung des Einganges und der übrigen Oeffnungen darf er eben ſo wenig, als die feuerfeſte Erbauung des ganzen Gemaches außer Acht laſſen. Die Größe des Gemaches ordne er nach der nöthigen Menge des Fleiſches alſo an, daß es ziemlich enge, den Rauch nahe an den Oberflächen der frey aufgehängten Stüke hindränge. Von allen Seiten ſchüze er die Oeffnungen gegen das Einſtrömen des Regens, und bedenke noch überdieß, daß nicht allein der Einfluß der Feuchtigkeiten, ſondern noch Kazen, Mäuſe, Fledermäuſe und ähnliche Gäſte dem Zweke ſeiner hier wirkenden Thätigkeit entgegenarbeiten.

Die Küche iſt zu den Kochbereitungen beſtimmt, welche die Bedürfniſſe des Lebens nöthig machen. Die tägliche Nahrung des Menſchen muß durch Hülfe des Feuers einen Geſchmak erhalten, wovon das Angenehme und Nüzliche ihres Genuſſes abhängt. Kochheerd, Brat- und Bakofen ſind die Mittel, mit welchen die Erreichung dieſes Zweckes verbunden iſt. Durch die geſezliche Bedingung iſt der Kochheerd ein der Küche weſentlicher Theil. Er muß, zu ökonomiſchen Abſichten aufgeführt, die Erſparung des Holzes befördern, und wird unter dieſen Einwirkungen oft ein Kochofen, der zum Kochen, Braten und Baken zugleich geeignet iſt. Seine zwekmäßige Vollendung wird durch Beobachtung der Regeln erreicht, die als Bedingungen ſeiner Einrichtung folgendermaßen ausgeſprochen ſind: — Den Gefäßen, welche die zu kochenden Körper enthalten, muß eine Anzahl größerer und kleinerer Räume erbaut werden, in welchen dieſelben, mit Feuer umgeben, von allen Seiten eingeſchloſſen ſeyn können, ohne ihr gemächliches Herausheben zu verhindern. — Dieſe zu erwärmenden Räume müſſen durch die Wahl und Zuſammenſezung der Materialien, die ihre Umfaſſung ausmachen, in Umſtände verſezt werden, unter welchen ſie die in ihnen erzeugte Hize ſo wenig als möglich, oder ſo langſam als möglich, in äußere Räume abſezen, deren Erwär-

mung

mung nicht zum Zweke des Heerdes gehöret. Die Räume müssen so eingerichtet seyn, daß alle Theilchen des Brennmaterials, welche selbst als Brennmaterial wirken können, in dem Raume, wo die Hize noch auf den zu kochenden Körper wirken kann, so vollkommen als möglich, verbrennen. Sie müssen daher eine verhältnißmäßige Größe zum Raume haben, den das Gefäß und die Brennamaterialien selbst einnehmen. Sie müssen mit Oeffnungen zur Herbeyführung der dem Verbrennen nöthigen atmosphärischen Luft versehen seyn, und Abzugsöffnungen erhalten, durch welche die beym Brennen entbundenen Gasarten fortgeführt werden können. Der Umfang der Küche und ihres Heerdes muß in einer oder mehreren Abtheilungen der Menge der Arbeiten angemessen seyn, welche der Raum des Speisesaals durch seine mögliche Bevölkerung nothwendig machen könnte. Der Fußboden muß, eben und hart, das Hin- und Hergehen erleichtern, und so wie die Wände der Küche von Materialien erbaut seyn, welche vermöge ihrer Natur keine Furcht vor Feuersgefahr zulassen. Er muß mit vorsichtig vertheilten Rinnen zum Abzuge der Feuchtigkeiten versehen seyn. In den oberen Geschoßen aber sey ein Gußstein aufgeführt, auf welchem das Wasser ausgegossen und hinweggeleitet wird. Ein hell einfallendes Licht begünstige die Reinlichkeit der Arbeiten, und damit kein unbequemer und schädlicher Rauch von der Feuerstätte zurük in die Küche trette; so muß ein zwekmäßig angelegter Schornstein seinen Abzug befördern. In der Küche selbst müssen dieser Absicht gemäße Vorrichtungen getroffen seyn. Hier werde alles angewendet, einen Ueberschuß des Druckes der die Feuerstätte umgebenden Luft gegen den erzeugten Rauch zu erhalten, damit seine Ausdehnungskraft nach der in den Schornstein führenden Abzugsöffnung gerichtet bleibe. Es sey daher die zum vollkommenen Verbrennen der Materialien nöthige Luft in hinlänglicher Menge gerade auf die Glut hingeführt, und die zu häufig herbeyströmende atmosphärische Luft durch Schuzwände abgehalten. Die Menge und Heftigkeit derselben würde zum vollkommenen Abzuge keinen hinlänglichen Raum mehr finden, und ihre Kräfte die spezifische Dichtigkeit der den Heerd umgebenden erhizten Stoffe, und folglich ihre Schwere vermehren, ihren Druk gegen den fortziehenden Rauch vermindern, und lezterem Leichtigkeit verschaffen, vermöge seiner Ausdehnungskraft in die Küche zurüzutretten. Weil inzwischen für die Küche ein großer Aufwand von Luft erfoderlich ist, und dieselbe durch diesen Aufwand außerordentlich erschöpft, und ihre zum Gegendruke nöthige Ausdehnungskraft geschwächt werden könnte; so suche man allen in der Nachbarschaft der Küche angelegten Feuerstätten die erfoderliche Luft aus einem andern von der Küche selbst getrennten Raume zu verschaffen, ja selbst der Glut des Heerdes die Luft von außen durch eine Röhre zuzuführen. Die Abzugsöffnungen andrer Feuerstätten seyen von dem Küchenschornsteine geschieden. Durch sie würde die ohnedieß auf dem Küchen-

heerde entstehende große Menge von Rauch noch mehr vergrößert, und die Ableitung derselben erschwert. Die Feuerstätte selbst werde gerade unter der Einzugsöffnung in den Schornstein angelegt. Der Heerd sey gegen eine Mauer angelehnt, und erhebe sich über den Boden der Küche so sehr, als es nur möglich ist, ohne das bequeme Hinüberlangen nach seiner Mitte zu hemmen. Der Rauchfang stehe auf allen Seiten etwas über den äußern Rand des Heerdes hervor, verenge sich allgemach nach einer steilanlaufenden Linie gegen den Anfang des Schornsteins hinauf, und sey so wenig über den Boden erhaben, als die Sicherheit, unter seinem Kranze hinwegzugehen, erlaubet. Es kömmt allzeit darauf an, die Ausdehnungskraft der Küchenluft der Ausdehnungskraft des Rauches immer näher zu bringen, und durch alle mögliche Vorrichtungen die kalte schwere Luft von der erwärmten leichten abzuhalten, wenn der Abzug der Luft befördert werden soll. In dem Umfange der Küche befinde sich ein Aschengewölbe, und ein andrer feuersichrer Raum, wohin das zur Feuerung täglich nöthige Material gelegt wird. Ein Brat- und Backofen sey mit der Küche verbunden. Sie werde von Geschirrkammern, von Vorraths- und Speisekeller umgeben, von den Wohnungen der Küchenbedienten, einem Bronnen guten Wassers, und einem Garten mit wohlriechenden Küchenkräutern nachbarlich begrenzet. Die Küche liege dem Speisesaale nicht zu nahe, damit sich der Geruch dahin nicht verbreite, nicht zu ferne, damit beym Auftragen die Speisen nicht kalt werden. Nahe einem Ausgange angeschlossen, begünstige sie den Zufluß der Bedürfnisse von außen, damit die innern und vorzüglichern Theile des Gebäudes durch diese nöthige Kommunikazion nicht beunruhiget werden. Die Waschküche muß in ihrem Heerde einen wohleingemauerten Kessel einschließen, worin das zum Reinigen der Wäsche nöthige Wasser erwärmt wird. Ihre Nachbarschaft muß einen reichlichen Zufluß von Wasser gestatten, und in einem großen freyen Platze zum Trocknen der Wäsche, in Kammern zur Aufbewahrung der Waschgeräthe und des nöthigen Brennmaterials bestehen. Das Laboratorium, die chemische Küche, muß außer ihrem Heerde mehrere größere Destillir- Schmelz- Reverberier- Lampen- und Probieröfen enthalten, und noch überdieß mit festen gemauerten Unterlagen zum Aufstellen verschiedener kleinerer tragbarer Oefen versehen seyn. In einer ziemlichen Größe verbreitet, muß sie die gemächliche Verrichtung aller bestimmten Arbeiten begünstigen, und noch Raum genug zur Aufstellung der nöthigen Tische, Reibsteine, Klötze, Mörser, Ambose und Blasebälge übrig haben. Ihre Seitenwände müssen zur nachbarlichen Aufbewahrung der chemischen Erzeugnisse eingerichtet seyn, eben so die täglich in den Händen liegenden Werkzeuge dem plötzlichen Gebrauche nahe bringen. An sie lehne sich ein Wasserbehältniß an, das im Stande ist, die Küche mit dem nöthigen Wasser zu versehen. Die Umgebungen des Laboratoriums seyen in Behältnisse eingetheilt, worin das Material zum

Digitized by Google

Brennen und zum Verarbeiten, das Material zum Ofenbaue, und verschiedene Geräthschaften, deren Gebrauch nur von Zeit zu Zeit nothwendig wird, verwahret werden. Die chemische Küche ist oft als Werkstätte eines Gewerbes nur einer einzelnen, doch im Größern ausgeübten chemischen Verrichtung bestimmt, und wird dann im besondern Falle in einer einfachern, durch die Technologie, als Hülfswissenschaft, beherrschten Einrichtung ausgeführet.

Der Stubenofen und Kamin sollen durch ihre Einrichtung das vollkommene Verbrennen des dazu geeigneten Materials in ihrem inneren Raume bewirken, und die hier erzeugte Hitze so lange, als möglich, zur Erwärmung des bestimmten äusseren Raumes verwenden. Die Untersuchungen des Herrn geheimen Hofraths Langsdorf in seinen Erläuterungen höchst wichtiger Lehrer der Technologie werden diesem Theile der Theorie ein kräftiger Leitfaden, den Ausspruch des Gesetzes in allen Bedingungen zu entwikeln, welche seine Allgemeinheit bedeutungsvoll auffaßt. Das vollkommene Verbrennen des Materials fodert vor allen Dingen eine beständige Erneuerung der Lebensluft, welche mit der atmosphärischen Luft herbey geführet wird. Es fodert überdies einen hinlänglichen Abzug der beym Verbrennen entwikelten Gasarten, und eine verhältnißmäßige Größe des Raumes, in welchem das Brennmaterial brennen soll, zum Raume, den das Brennmaterial selbst einnimmt. Die angehäuften Theile von wässrigen Dämpfen, von Rauch und von zurückbleibendem Stikstoffe, welcher ebenfalls mit der atmosphärischen Luft hinzutritt, würden sonst die zum Brennen erforderliche Lebensluft verdrängen, Wasserstoff und andere brennbare Theile unverbrennt bleiben, und vermengt mit dem Rauche aus dem Ofenraume entweichen. Der Baumeister hat also durch angebrachte Einzugs- und Abzugsöffnungen diesen Bedingungen zu entsprechen, und die Größe seines Ofens der Größe des zur Erwärmung bestimmten äußeren Raumes oder der dazu nöthigen Menge von Holz anzupassen. Die genaue Angabe der Lage und Größe dieser Oeffnungen, des Ofens selbst und seiner Einschröffnungen, welche zum Einlegen des Brennmaterials nothwendig ist, wird ebenfalls nach Bedingungen ausgemittelt, deren Allgemeinheit die besonderen Fälle einschließt, und aus dem weiteren Ausspruche des Gesetzes hervorgehet. Denn damit der größtmögliche Theil der an sich unabänderlichen Menge von Wärmetheilen, welche durch gegebene Brennmaterialien beym Verbrennen allemal entwikelt werden müssen, dem zur Erwärmung bestimmten äußeren Raume zugeführt werde, also daß so wenig als möglich aus dem Ofen in einen andern Raum entweiche; so muß irgend eine bestimmte Einrichtung diesem Zweke entsprechen. Wenn es bey dem Ofen blos auf die größtmögliche Wärmeersparung ankäme, und diese Ersparung mit aller Genauigkeit gesucht würde; so müßte die Einzugsöffnung ausserhalb

dem Zimmer nicht aus dem Zimmer selbst in den Ofen geführt werden: denn erstlich ist die Zimmerluft theils durch das Athmen der darin lebenden Menschen, theils durch andre Ausdünstungen unreiner, weniger sauerstoffhaltig, und eben darum weniger zur Unterhaltung des Feuers geschikt, als die unverdorbene äußere Luft; fürs andre ist die größere Menge von Stikgas, welche die Stubenluft enthält, zugleich Ursache, daß ein größerer oder stärkerer Luftzug unterhalten, und eben darum eine größere Menge erhizter Stoffe in jedem Augenblike aus dem Ofen wieder abgeleitet werden muß, woraus also ein desto grösserer Wärmeverlust entstehet; und drittens wird durch das Einströmen der Luft aus der Stube in den Ofen die schon erwärmte Luft aus der Stube wieder abgeleitet, und ihre Stelle durch kalte Luft, die durch Fugen der Thüren und Fenster hineindringt, ersezet, welches mit beständiger Abkühlung verbunden ist. Da es aber die Gesundheit des Menschen erfodert, daß der Ort seines Aufenthalts durch eine beständige Lufterneuerung mit der zum Leben unentbehrlichen Lebensluft versehen werde, und man in dem Falle, wo die Luft aus der Stube keinen Abzug in den Ofen hätte, täglich einigemal die Fenster zu diesem Zweke öffnen müßte, wobey nicht blos Wärme mit der abziehenden Luft, sondern noch außerdem eine beträchtliche Menge Wärme durch die Fensteröffnungen durchströmen müßte, wo hingegen durch eine Oeffnung im Ofen nur in so ferne Wärme aus der Stube entweichen kann, als wirklich Luft aus der Stube durch die Oeffnung abziehet, da ferner die nahe am Stubenboden befindliche Luft immer die kälteste im Zimmer ist, und also gerade nur die kältere Luft aus demselben durch den Ofen abgeleitet wird, welches zugleich gleichförmigere Verbreitung der Wärme, und besonders Leitung derselben nach den Füßen, wo sie für die Gesundheit vorzüglich wohlthätig ist, zur Folge hat; so muß die Oeffnung, wodurch Luft zur Unterhaltung des Feuers in den Ofen strömt, in der Stube angebracht werden. Die Allgemeinheit dieser Bedingung wird noch deutlicher in die Augen fallen, wenn man betrachtet, daß die bey dieser Luftleitung nothwendige, größere Menge von Luft auf die Erwärmung des Zimmers beynahe gar keinen Einfluß hat: denn nach den beyläufigen Angaben des Herrn geheimen Hofraths Langsdorf rechnet man auf 1 Pfund Buchenholz ohngefähr 2,1 Pfund oder 25 pariser Kubikfuß atmosphärischer Luft von mittlerer Güte. Ein Ofen, der den ganzen Tag etwa 40 Pfund Buchenholz verzehret, bedarf demnach den ganzen Tag über nur $40 \times 25 = 1000$ Kubikfuß frischer atmosphärischer Luft. Man nehme nun gleichwohl auch für jede Holzart den Tag über 2000 Kubikfuß Luft an; so ist dieses doch nur erst der ganze kubische Inhalt eines Zimmers von mittlerer Größe. Weil aber statt frischer, atmosphärischer Luft dem Ofenfeuer nur verdorbene Zimmerluft zugeführet wird; so ist es allerdings nothwendig eine größere Menge von Luft in Rechnung zu bringen.

Digitized by Google

Will man also noch zum Nachtheile dieser Luftleitung die eben angegebene Zahl um die Hälfte vergrößern, und 3000 Kubikfuß zum vollkommenen Verbrennen erforderlicher atmosphärischer Luft annehmen, welche täglich in etwa 15 Stunden aus der Stube durch den Ofen abziehen; so beträgt dieses erst die Hälfte mehr, als der Raum eines mittelmäßigen Zimmers, und ist für die Erwärmung desselben, und für den zu dieser Erwärmung erforderlichen Holzaufwand von gar keiner Bedeutung. Wenn man den Tag über nur ein einziges Mahl Fenster und Thüre eine Minute lang öffnet; so muß ein weit grösserer Abgang von Wärme erfolgen: weil die durchstreichende frische Luft die Stube gewiß einigemal vollkommen ausfüllen wird. Der Wärmeverlust, der nun dadurch entstehet, daß man die Luft nicht von außen, sondern durch die im Zimmer selbst angebrachte Einzugsöffnung zur Unterhaltung des Feuers in den Ofen strömen läßt, ist folglich gar nicht mehr weiter in Betrachtung zu ziehen. Die vortheilhafteste Stelle, welche die Einzugsöffnung am Ofen selbst einzunehmen hat, ist ebenfalls durch die helleste Bedingung entschieden. Denn da der Luftstrom so regiert werden muß, daß gerade nur so viel Luft in den Ofen tritt, als zur Unterhaltung des Feuers durchaus nothwendig ist; so muß die gesammte in den Ofen geleitete Luftmasse die Glut selbst durchströmen, und eben darum von unten durch eine im Boden der Feuerstätte angebrachte Oeffnung gerade auf die Glut hin geführet werden. Würde hingegen der Luftstrom also geleitet, daß er größtentheils über die brennenden Materialen hinwegstriche, oder nur sein unterer Theil mit denselben in mittelbare Berührung käme; so würden mit jenem überflüssigen Theile des Luftstromes, der zur erfoderlichen Unterhaltung des Feuers gar nichts beyträgt, eine Menge Wärmetheile aus dem Ofen abgeführet, die blos zur Erwärmung dieser überflüssigen Luftmasse verwendet wären. Und dieser Wärmeverlust würde um so größer seyn, je beträchtlicher die Masse der in den Ofen einströmenden Luft wäre. Ja er würde, vorausgesetzt, daß die Einzugsöffnung in der Stube angebracht ist, für die Erwärmung derselben von dem größten Nachtheile seyn: denn, müßten z. B. wegen dieser unschicklichen Luftleitung täglich 40000 Kubikfuß statt 3000 aus der Stube nach dem Ofen abziehen, nur damit diese 3000 wirklich mit der Glut in Berührung käme; so wäre allerdings der Wärmeverlust zu beträchtlich, als daß man ihn ferner für unbedeutend halten könnte. Die Bodenöffnung sey nun aber mit einem Roste und Aschentasten versehen, damit das Durchfallen der Kohlen verhindert, und die Asche aufgefangen werde. Sie sey groß genug täglich die zur Unterhaltung des Feuers bestimmte Menge von Luft einzulassen. Die Abzugeöffnung des Ofens muß allen dem Brennen hinderlichen Stoffen hinlängliche Freyheit verschaffen, schnelle genug aus dem Ofenraume zu entweichen, und der Lebhaftigkeit des Brennens auf keine Weise schädlich zu werden. Die An

Digitized by Google

des Abzugs muß aber so eingerichtet seyn, daß die abziehenden, unverbrennlichen Stoffe der Geschwindigkeit ungeachtet, mit der sie die eigentliche Feuerstätte im Ofen verlassen, Zeit genug behalten, durch ihre hohe Temperatur auf die Erwärmung der Stube also fortzuwirken, daß sie den größtmöglichen Theil ihres Wärmestoffes in die Stube absezen. Die Oeffnung muß daher geräumig seyn, und die erhizten, luftförmigen Stoffe in einen Oberofen hinein, und in demselben so lange herumführen, als sie das Vermögen haben, auf die Erwärmung des Zimmers zu wirken. Und weil dieses Vermögen nur dann erst aufhöret, wann die Temperatur der Dämpfe mit der Temperatur der erwärmten Zimmerluft ins Gleichgewicht gesezt ist; so muß man sich bemühen, es dahin zu bringen, daß dieselben mit der Temperatur der Stubenluft erst aus dem Ofen völlig entweichen. Dem Ofen selbst muß man die größtmögliche Menge von Wärmetheilen abzugewinnen, und darum durch ihn eine lebhafte Bewegung der Zimmerluft zu bewirken suchen, damit immer der kältere Theil derselben unmittelbar mit den Ofenplatten in Berührung komme. Denn, erwärmte Materien können vermöge ihrer Temperatur nur solchen Materien Wärme mittheilen, die selbst nur eine geringere Temperatur haben. In dem Wärmeleitungsvermögen der verschiedenen Körper sind die weiteren Bedingungen gegeben, die zum Ofenbaue geeignete Materie, und die Größe des Ofens, des Raumes nemlich, welcher das Feuer umfasset, sowohl als des Oberofens entscheidend zu bestimmen. Nach den vorhandenen Erfahrungen erscheint das Eisen zur Fortleitung der Wärme am geschikteſten, und daher zum Stubenofenbau vor allen andern Materialien brauchbar. Keine Materie leitet aber aus einem erhizten Körper, an dem sie unmittelbar anliegt, in einerley Zeit weniger Wärmestoff ab, als eingeschlossene Luft, die überhaupt nur in so ferne eine beträchtliche Menge Wärme ableiten kann, als sie selbst mit der geringen Wärmemenge, die sie von Augenblik zu Augenblik aufnimmt, augenbliklich wieder entweicht, und neue kältere Luft an ihre Stelle tretten läßt. Die Größe des Ofenraums muß daher der nöthigen Menge von Brennmaterial also angemessen seyn, daß die Glut und Flamme nie mittelbar durch erwärmte Luft auf die Seitenwände des Ofens wirke, sondern, soviel als möglich, unmittelbar die Wände und Platten berühre, welche den Stubenraum vom Ofenraume scheiden. Die Weite des Oberofens muß aus demnemlichen Grunde sehr eingeschränkt die erhizten Dämpfe so nahe, als möglich, an seinen Wänden hinführen. Und weil diese Dämpfe schnelle durch den Raum des Oberofens durchziehen müssen, um nicht durch ihre Anhäufung den immer nachfolgenden hinderlich zu werden; so muß die Materie deſſelben zur Wärmeleitung vorzüglich geschikt seyn. Der Ofen sey bis an die Abzugsöffnung seines Oberofens von allen Seiten frey in die Stube gestellt, damit ihm die Stubenwände nicht zu viel Wärme entziehen, und in andre nicht zur

Digitized by Google

Erwärmung bestimmte Räume ableiten mögen. Eben deßwegen sey auch die Einschröffnung in dem Zimmer selbst angebracht. Allein, alle diese Vorrichtungen würden vergebens seyn, wenn der Sinn des gesezlichen Ausspruches nicht vollkommen ergriffen, und alle Bedingungen erkannt würden, welche aus demselben noch weiter hervorgehen. Denn damit die in dem Ofenraume erzeugte, und von da zur Erwärmung des bestimmten äußern Raumes abgeleitete Hize auch hier so lange als möglich zu seiner Erwärmung verwendet werde; so muß der Raum des Zimmers durch hinlänglich dike Wände von der äußern freyen Luft, diesem schädlichen Ableiter, geschieden — so müssen die Fenster und Thüren wohl verwahrt, ja verdoppelt seyn, damit die angrenzende Luft, zwischen ihnen eingesperrt, zu einem schwachen Leiter werde. Die Stubenwände selbst müssen von solchen Materialien erbaut werden, welche nur ein geringes Wärmeleitungsvermögen besizen.

Der Batofen, Bratofen und Brennofen ꝛc. sind feuerfeste Behältnisse, welche den Zwek haben, den nach den Lehrsäzen des Handwerks erzeugten Grad von Hize in ihrem innern Raume zu verschließen, und so lange als möglich zu dessen gleichförmiger Erwärmung zu verwenden. In ihrem Zweke der Bestimmung des Stubenofen gerade entgegengesezt, müssen sie die Abziehung der Wärme in den äußern Raum durch alle mögliche Vorrichtungen verhindern. Ihre Wände müssen daher so dik als möglich, oder besser, verdoppelt seyn, um zwischen 2 Wänden Luft einzuschließen, und auf diese Art einen schwachen Wärmeleiter zu bekommen. Sie müssen von solchen Materialien aufgeführt seyn, die ein äußerst schwaches Leitungsvermögen haben. Die Einzugs- Abzugs- und Schröffnungen müssen nach zwekmäßig hergestellter Hize alle wohl verschlossen werden können.

Der Schornstein soll den auf der Feuerstätte erzeugten Rauch aus dem Innern des Gebäudes vollkommen hinwegführen. Der Rauch wird von einer unzählbaren Menge erhizter Stoffe gebildet, welche beym Verbrennen des Materials sich entwikeln. Die unter dem Einflusse der Wärme entstandene geringe spezifische Dichtigkeit seiner Masse giebt ihm die Kraft, sich nach allen Seiten hin auszudehnen, und in Gegenden, wo ihm kein unüberwindliches Hinderniß entgegensteht, zu verbreiten. Damit er sich aber aus dem Innern des Gebäudes entferne, ohne einige Spuren unangenehmer und schädlicher Wirkungen zurükzulassen; so muß seine Ausdehnungskraft so geleitet werden, daß sie nur nach einem bestimmten Orte, und zwar nach der Abzugsöffnung eines Kanals tendire, der, als Schornstein, von der Feuerstätte an die freye Luft hinausgeführt ist. Die Ausdehnungskraft des Rauches muß daher nach der Abzugsöffnung des Schornsteins größer seyn, als der von diesem Wege herkommende Gegendruk; sie muß aber kleiner seyn,

Digitized by Google

als der Druk, welcher von der Einzugsöffnung der Feuerstätte her seine Wirkung äußert. Das bestimmte Maas dieses Ueberschusses hängt von der Menge und von der Geschwindigkeit des erzeugten Rauches ab; Menge und Geschwindigkeit aber werden von mancherley äußern Umständen modifizirt. Auch hier haben die Untersuchungen des Herrn geheimen Hofraths Langsdorf die Ansichten aufgeklärt, unter welchen die Theorie die Bedingungen auffaßt, und in ihrer Allgemeinheit hinstellt. Der Schornstein muß, so viel möglich, senkrecht über der Feuerstätte aufgeführt werden. Die bis zu einer gewissen Höhe schief geleiteten Abzugskanäle können in keinem Falle der allgemeinen Foderung des Gesetzes entsprechen. Denn, da die auf der Feuerstätte erzeugte Wärme um so weniger auf den im Kanale fortziehenden Rauch einwirken kann, je schiefer derselbe von der Feuerstätte abgeleitet ist; so muß seine Geschwindigkeit, das Resultat der Wärme, und folglich die dadurch modifizirte Ausdehnungskraft in eben dem Verhältnisse vermindert werden. Die Theilchen des Rauches werden sich aus dem nemlichen Grunde länger an den Seitenwänden des Kanals aufhalten, und, an denselben hingleitend, noch mehr abgekühlt und verdichtet. Die mit dieser Verdichtung in gleichem Maase vermehrte spezifische Schwere wird die Schwere des übrigen Rauches, ja selbst die der atmosphärischen Luft übertreffen, und der Rauch in einer gewissen Höhe von den Wänden wieder zurükfallen, wodurch eine das Aufsteigen sehr verzögernde wellen- oder kreisförmige Bewegung der gesammten Rauchmasse entstehet. Aus den nemlichen Ursachen entspringen gleiche Erscheinungen, wenn der Schornstein gegen seine Höhe zu weit ist, oder in einen andern Schornstein hineinläuft, der entweder zu hoch, oder zu weit, oder wohl gar beydes zugleich ist. Die vortheilhafteste Höhe des Schornsteins wird durch jene Stelle über der Einzugsöffnung bedeutet, bis zu welcher der Rauch in allen horizontalen Schichten eine geringere spezifische Schwere, als die atmosphärische Luft hat. Sobald aber diese Voraussezung eintrifft, wird der Druk von oben herab durch den Abzugskanal gegen den elastischen Stoff auf der Feuerstätte desto kleiner, je höher der Schornstein geführet ist. Ueber das Maas der vortheilhaftesten Höhe und Weite läßt sich bis jezt nur Folgendes als allgemeine Bedingung aufstellen: Je weiter der Abzugskanal ist, desto kleiner muß seine Höhe seyn; allein, selbst für die größten Stuben, aus deren Oefen Abzugskanäle geleitet werden, die bis ans Ende ringsherum verschlossen sind, ist eine Abzugsröhre von 6 Zoll im Durchmesser hinlänglich weit, um so mehr, je höher diese Röhre geleitet wird, so daß hier die vortheilhafteste Höhe die Höhe des höchsten Hauses übersteigt. Die Weite des Schornsteins muß noch hinlänglichen Raum zum Ausfegen des Kanals gestatten. Von allen Seiten sey der Schornstein gegen das Eindringen kälterer Luft wohl verwahrt, und nur durch seine Abzugsöffnung mit der atmosphärischen Luft, durch seine Einzugsöffnung aber mit dem

Feuer

Feuer des Heerdes, und zwar so nahe als möglich in Verbindung gesezt. Denn die hinzutrettende kalte Luft vermindert die Temperatur des aufsteigenden Rauches, vermehrt seine Dichtigkeit, und eben dadurch sein spezifisches Gewicht, also, daß lezteres endlich das Gewicht der atmosphärischen Luft selbst übertreffen kann. Sie nöthigt noch überdies den fortziehenden Rauch seine Geschwindigkeit mit ihr zu theilen, und ihre mit geringerer Geschwindigkeit aus einem Seitenkanale herbeyströmende Masse mit sich fortzuschleppen. Darum werde der eingreifende Seitenkanal durch eine Thüre verschlossen, welche unterhalb der Stelle, wo der Rauch aus dem Schornsteine zuerst mit dem Seitenkanale in Berührung kömmt, angebracht ist, und leicht geöffnet werden kann, wenn der Seitenkanal selbst als Schornstein zum Durchzuge des Rauches einer andern Feuerstätte gebraucht wird. Die Abzugsöffnung des Schornsteins werde erweitert, und eben darum von Wänden gebildet, die nach einer allmählig gegen außen hin divergirenden Linie am Ende des Kanales aufgeführet sind. Die Rauchmasse neigt sich dann auf den schief auseinander laufenden Flächen nach dem Strich der Winde, und der Querschnitt der erweiterten Oeffnung, den der Strom des Windes verenget, wird auch nach der Verengung noch eine zum vollkommnen Abzuge des Rauches hinlängliche Weite behalten. Die Oeffnung muß über den Forsten des Daches erhöhet seyn, damit der Rauch nie vom Winde gegen eine höhere Dachfläche getrieben werde, von da zurükpralle, und vermöge seiner Schwere, die nun durch Abkühlung und Verdichtung vermehret ist, wieder in den Schornstein hineinfalle. Die Erhöhung muß hinlänglich seyn, damit bey entstehendem Brande das Feuer nicht so leicht das Dach berühren kann, doch nicht zu beträchtlich, damit man bald zu ihr gelange, wenn Feuersgefahr vorhanden ist. In besonderen Fällen können Schuzdächer gegen die Gewalt der Winde errichtet, oder der Abzug des Rauches kann durch Blasmaschinen beschleunigt werden, welche der Wind selbst also herumdrehen kann, daß sie seinem Strome ihre Trichteröffnung zuwenden, wodurch derselbe hineindringet, den Rauch vor sich her, und zur gerade gegenüber stehenden Abzugsöffnung hinaustreibet. Die Verengung des Kanals ziehet immer, vorzüglich aber am Ende des Schornsteins dem Ausspruche des Gesezes gerade entgegenstrebende äußerst nachtheilige Wirkungen nach sich. Der Rauch, der sonst vollkommen durch die Abzugsöffnung fortströmte, kann jezt nicht mehr alle durch die verengte Oeffnung durchkommen, wenn nicht zugleich die Geschwindigkeit seines Abzuges erhöhet wird. Die Verengung des Kanals kann aber so beträchtlich seyn, daß zur hinlänglichen Vermehrung der Geschwindigkeit ein Wärmegrad erfodert, und bey der durch die verengte Oeffnung zurükgehaltenen, den Einwirkungen des Feuers länger ausgesezten Rauchmasse auch erzeugt würde, welcher die Ausdehnungskraft des Rauches in einem so hohen Grade vergrößerte, daß

sie den von der Einzugsöffnung der Feuerstätte herwirkenden Gegendruk überstiege, den Rauch nach der Einzugsöffnung zurükdränge, und in Räumen verbreite, wo er für den Aufenthalt des Menschen und seine Verrichtungen unangenehm und nachtheilig wirkende Spuren zurükließe. Die inneren Seiten der Schornsteinwände müssen in ebenen Flächen aufgeführet seyn, kein Absaz, keine hervorstehende Steine dürfen dem Strome des Rauches eine schiefe Richtung geben. Aber auch bey dem Anfange des Kanales suche der kluge Baumeister Anstalten zu treffen, alle Verminderung des Gegendruks, mit welchem die den Heerd umgebende Luft das zurüktreten des Rauches verhindert, soviel es möglich ist, zu verhüten. Er bemühe sich daher die Bedingungen zu erfüllen, welche das Gesez, bey Einrichtung der Küche und der Stubenofen in dieser Beziehung ausgesprochen hat.

Der Abtritt befördert die Ausleerungen des Menschen, und entfernt sie aus dem Umfange des Gebäudes, ohne das Zurükbleiben unangenehm und schädlich wirkender Spuren nur im Geringsten zuzulassen. Darum schmiege er sich nahe, doch verstekt dem Aufenthalte der Menschen an, damit die Foderung der Natur eben so schnelle als ungestört erfüllet werden könne. Die Brille sey gemächlich zum Sizen eingerichtet, und mit einem Dekel versehen, der verschlossen auf allen Seiten wohl anpassen muß, und keine Ausdünstungen durchlassen darf. Der Schlauch, welcher die Ausleerungen in die Kloake hinabführet, werde von durchaus dichten und glatten Materialien zusammengefügt, damit der Unrath nirgends eine Seitenöffnung finde, durchzusikern, noch irgendwo anklebe und hängen bleibe. Man treffe deßwegen auch eine Einrichtung, durch welche von irgend einem Theile des Hauses Gewässer in den Schlauch geleitet werden, und denselben ausspülen kann. Aus dem Innern des Abtritts sowohl als aus der Tiefe der Kloake führen schiklich angebrachte Luftlöcher und Stankröhren den Geruch des Unraths in die freye atmosphärische Luft hinaus. Der Abtritt sey groß genug, daß sich eine Person in seinem Raume entkleiden, und gemächlich auf die Brille niederlassen könne. Er darf nicht dunkel seyn, und muß von unten herauf gegen Sonnenwärme und Winde geschüzt werden.

Der Hof befördert den Zufluß der freyen Luft, des Lichtes, und die Benuzung der Anlagen, welche die Wirthschaft nothwendig machen. Kein Dach darf ihn beschatten, frey und offen empfängt er das Licht des Himmels. Sein Umfang muß nicht allein der Größe des Gebäudes entsprechen, sondern auch nach der Höhe der Umgebungen also abgemessen und angeordnet seyn, daß ihn die Strahlen der Sonne berühren, und der Wind durchwehen kann. Das feste Pflaster, das ihn überziehet, muß gegen jenen Ort hin abhängig seyn, wo sich das Regen-

Digitized by Google

wasser in unterirdischen Beken zu irgend einem Gebrauche versammeln, oder durch Rinnen fortgeleitet werden soll. Der Hof erscheint in der Ausführung vorzüglich in drey Abtheilungen, welche durch Eingänge unter sich verbunden sind, aber noch ihre besondere Zugänge von außen haben müssen. Der Haupthof wird allein von den zwey ersten Bedingungen des Gesezes bestimmt, und liegt, ihrem wahren Sinne entsprechend, in der Mitte des Gebäudes. Er wird nicht nur allein von dem Schönen umgeben, welches, als einer der drey großen Zweke der Baukunst, bey einem jeden Werke dieser Kunst vorausgesezt, und in dem Sinne der Theorie der Schönheit hervorgebracht wird; sondern auch von dem Schuze bedekter Gänge, dem Angenehmen der Vegetazion und der frischen Quellen begrenzet, welches hier als eine besondere Foderung der bequemen Einrichtung von der Theorie der Bequemlichkeit ausgesprochen wird. Der Küchenhof und der Hof für Ställe und Wagenschuppen schließen sich nachbarlich an den Haupthof an, kommen aber bey Wirthschaftsgebäuden oft allein vor. Von beyden fodert das Gesez alle mögliche Vorrichtungen zur Erhaltung der Reinlichkeit, und einen Ueberfluß an frischem Wasser, eine Gemeinschaft mit allen Abtheilungen des Bodengeschosses, und eigene Zugänge, damit die Unreinigkeiten fortgeschaft, und alle zur Wirthschaft gehörige Geschäfte verrichtet werden können, ohne weder den Haupthof noch den Haupteingang des Gebäudes zu beunruhigen.

Der Schuppen ist ein Theil des Gebäudes, großen Geräthen, Werkzeugen und Materiallenvorräthen zum sicheren Schuzorte vor Regen und Feuchtigkeit errichtet. Das Bedürfniß des Lebens läßt ihn als Wagen- und Holzschuppen, als Geschirr- und Hausrathsschuppen, ja sogar als Heu- und Strohschuppen, und unter mannigfaltigen Umständen des besondern Falles erscheinen. Das Gesez deutet aber hauptsächlich auf seine dem Falle entsprechende Geräumigkeit, auf seine weite und hohe Thüröffnungen, und auf den Schuz seines innern Raumes vor allem Wetter und Feuchtigkeit hin.

Die Scheune ist ein Theil des Wirthschaftshauses, worin das auf dem Felde erbaute Getraide in Garben aufbewahret, und nach und nach ausgedroschen wird. Der doppelte Zwek deutet auf zwey besonders eingerichtete Abtheilungen hin, von welchen die eine die Banse oder Tasse, die andere aber die Dreschflur oder Tenne heißt. Zur Aufbewahrung des Getraides ist die Banse bestimmt. Hier muß es gegen alle Feuchtigkeiten der Luft und der Erde durch die zwekmäßigsten Vorkehrungen geschüzet seyn. Die Garben einer jeden Gattung werden in ihrem eigenen, von den andern getrennten Raume auf einander gelegt, damit sich der Same verschiedener Getraidearten nicht mit einander vermenge. Die abgetheilten Räume werden von allen Seiten wohlverwahrt, damit die ausfallenden Körner

nicht verloren gehen, ja selbst durch Ausspflastern und Ausgießen ihrer Grundfläche oder andere kluge Vorkehrungen gegen Mäuse und Ungeziefer vertheidigt. Die vollkommene Trokenheit und der Abzug der Dünste, welche sich beym Schwizen des Getraides entwikeln, muß durch vorsichtig angebrachte Luftzüge bewirket, und durch angemeßne Oeffnungen das nöthige Licht zur gemächlichen Verrichtung der Arbeiten hinzugeleitet werden. Aber an allen Oeffnungen seyen hinlängliche Vorkehrungen getroffen, die Vögel aus dem Innern der Scheune abzuhalten. Die Tenne muß in ihrer Form der Art entsprechen, wie man das Getraide auszudreschen pflegt. Da, wo Menschen dieses Geschäft mit den Dreschflegeln verrichten, ist ein längliches Viereck am schiklichsten; wo aber die Körner von Pferden und Ochsen aus den Garben getretten werden, wird der Kreis oder das Vieleck die geeignete Form der Tenne seyn. Der Fußboden der Tenne muß, mit einem durchaus harten oder ebenen Ueberzuge versehen, der Gewalt des Dreschens tüchtigen Widerstand leisten, und die reine Auffassung der Körner begünstigen. Durch eine geschikte Wendung gegen jene Gegenden hin, woher die meisten Winde streichen, erhalte die Tenne den zum Reinigen des Getraides nöthigen Durchzug der Luft, und bewirke durch eine ihrer Einfahrt gegenüberstehende Oeffnung ebensowohl den Zwek des Reinigens, als die Gemächlichkeit, den beladenen Wagen hart an die gegenseitige Wand zu bringen, und auch im tiefsten Hintergrunde der Scheune abladen zu können. Noch können eigene, von der Scheune gänzlich getrennte Gebäude zum Reinigen und Wurfeln des Getraides aufgeführt werden, die ihre Seiten nach allen Gegenden hin öffnen und schließen, um den ihrem Zweke am meisten günstigen Wind aufzufangen. Die Erfindung der Wurfelmaschinen hat unterdessen bey Einrichtung der Tenne alle Rüksichten auf den Strich der Winde überflüssig gemacht: denn durch sie wird das Getraide ohne Hülfe eines äußern Luftzuges vollkommen gereinigt. Die Tenne muß mit der Panse durch zwekmäßige Thüren und Treppen verbunden seyn, und sich bey ihren Seiten an einen Behälter zur Aufbewahrung der Dreschgeräthe und Reinigungsmaschinen anschließen. Der innere Raum der Scheune muß nach der reichsten Erndte des Gutes, zu welchem sie gehöret, bemessen seyn. Der geräumige Eingang muß auch den hochgeladenen Erndtewagen einlassen, und gemächlich über seine mit dem Fußboden ebene Schwelle führen.

Der Stall ist zur Verwahrung und Fütterung des zahmen Viehes bestimmt. Die verschiedenen Gattungen des Viehes erzeugen eben so viele besondere Fälle, wo der Baumeister unter den Foderungen wirket, welche von der Natur einer jeden Gattung ausgesprochen werden. Dem Pferdestall, so wie den meisten andern Ställen suche er eine trokene Lage zu verschaffen, und verhindere durch eine zwekmäßig getroffene Einrichtung die allzugroße Sonnenhize, eben so wie die heftige Kälte des Winters auf den

Digitized by Google

innern Raum des Stalles ihren dem Viehe nachtheiligen Einfluß zu äußern. Hier bewirke er die Verbreitung eines milden Lichtes, und leite durch eine schikliche Anordnung der Fenster und Thüren den einfallenden Schimmer über den Rüken der Pferde hinweg, damit er nicht ihre Augen treffe, und blende. Einem jeden Pferde weise er seinen besondern Stand an, der ihn von dem andern durch eine sichere Vorrichtung trennet, und allem Schaden vorbeuget, den eines dem andern durch das Schlagen der Hufe zufügen kann. Der Stand eines jeden Pferdes muß hinlänglichen Raum zu seiner Ruhe und zum Genusse des Futters gestatten, welches in die vor ihm errichtete Krippe und Raufe gebracht wird. Der Stand der Stutte erhalte eine noch größere Breite, damit sie mit ihren Jungen nicht zu eingeschränkt stehe, und Gefahr laufe, dieselben zu erdrüken oder mit ihren Hufen zu zertretten. Der Boden der Stände muß mit dikem Holz gepflastert seyn, und sich von der Krippe gegen die hinter dem Stande hinlaufende Rinne in einer sanft geneigten Fläche senken; damit die Feuchtigkeiten vollkommen abziehen, und aus dem Innern des Stalles hinweggeführt werden können. Nie darf ein zu schiefer Abhang des Bodens das Pferd in einer gezwungenen Stellung halten und ermüden. Hinter den Ständen der Pferde befinde sich der geräumige Durchgang, auf welchem sie nach ihren Ständen hingeführt werden. Bey doppelten Ställen ist er entweder in der Mitte, wenn sich die Köpfe der Pferde gegen die Umfassungsmauern wenden, oder ein besonderer Durchgang wird auf jeder Seite des Stalles angebracht, wenn die Pferde mit ihren Köpfen gegen einander gekehret sind, und zwischen den vor ihnen aufgestellten Krippen und Raufen ein besonderer Futtergang in der Mitte des Stalles hinziehet. Die Ausdünstungen der Pferde und des Mistes werden durch eine bedeutende Höhe des innern Raumes vertheilt, damit sie sich nicht zu sehr anhäufen, und dem Viehe schaden können. Sie müssen noch überdieß durch angebrachte Luftzüge vermindert, oder durch aufgeführte Dampfessen über das Dach hinausgeführt werden. Durch die Schärfe dieser Dünste können sich Theile von der Dele des Stalles loslösen, und zum Schaden der Menschen und Thiere herabfallen, wenn die kluge Vorsicht des Baumeisters nicht auch hierauf ihre Blike richtet. Die Pferde fodern eine immer wachsame Aufsicht; darum werde die Wohnung der Knechte mit dem innern Raume des Stalles vereint. Oben und von allen Seiten schließen sich seiner Größe angemessene Futterbehältnisse an, und mit ihnen die nahe Geschirr- und Sattelkammer, die weder zu troken noch zu feucht die Erhaltung des Lederwerks begünstige. Nicht ferne befinden sich Bronnen und Schwemmen, und eine benachbarte Miststätte sey nach den Foderungen des sparsamen Wirthschafters hinlänglich vertieft, mit einer schiefen Grundfläche und Abzugsrinnen angelegt, damit die Jauche im nöthigen Falle abgelassen werden könne. Alle diese Foderungen sind auch bey der Anlage des Rindviehstalles zu erfüllen. Hier

ist aber nicht jene Absonderung der Stände zwischen dem einzelnen Viehe nöthig, welche zwischen den einzelnen Pferden statt finden muß. Nur zwischen jungem Viehe, zwischen Ochsen und Kühen sind zweckmäßige Scheidewände zu errichten, und die Zuchtstiere gänzlich von den Kühen zu trennen, damit sie keinen Schaden anrichten, wenn ihr Naturtrieb rege wird. Der Stand des Rindviehes werde mit einem harten und dichten Pflaster überzogen, damit die Feuchtigkeiten nicht in den Boden einziehen, und dem sorgsamen Wirthschafter verloren gehen. Die Verbreitung der Durchgänge, die Anordnung und Geräumigkeit der Ein- und Ausgänge müssen, so wie beym Pferdestalle, der Größe des innern Raumes angemessen, alles Gedränge zwischen dem fortziehenden und heimkehrenden Viehe verhindern, und die nachbarlichen Umgebungen, so wie dort, die nöthige Aufsicht und schnelle Befriedigung der Bedürfnisse des Viehes begünstigen. Der Schaafstall hat keine abgesonderte Stände nöthig. Das Vieh findet sein Futter in den Raufen, welche reihenweise durch den Stall hin aufgestellt werden. Der Boden wird weder mit einem Pflaster bedeket, noch mit Abzugsrinnen versehen: denn der Landwirth hebt jährlich die Erde des Stalles aus, und mit ihr den darüberliegenden Mist, der durch das Zurükbleiben der Feuchtigkeiten zu einem wirksamen Dünger gemacht wird. An der Mittag- und Abendseite seyen Oeffnungen angebracht, durch welche den Schaafen im Winter bey hellem Wetter frische Luft und Sonnenschein zugeführt werden kann, und die Thore des Stalles seyen geräumig, in ihrer Größe und Anzahl dem innern Raume angemessen; weil sich die Schaafe beym Ein- und Austreiben gerne anzudrängen pflegen. Der Schaafstall werde hoch, wie der Pferde- und Rindviehstall, und, wie jene, mit Luftzügen versehen. Die scharfen und ätzenden Dünste des Mistes, der noch überdieß in den Wintermonaten des Jahres im Stalle liegen bleibt, sind für die Gesundheit der Schaafe schädlich, und müssen durch diese Vorrichtungen zertheilt, und gänzlich von dem Viehe entfernt werden. Die Nachbarschaft des Stalles sey von allen Bequemlichkeiten umgeben, welche die Aufbewahrung der Horden, der Raufen und des Futters erfodern, und die Schlafstelle der Schäferknechte sey nahe mit dem Stalle verbunden. Der Schweinstall muß in mehreren abgesonderten Abtheilungen ausgeführt werden. Die einjährigen Schweine werden in großen Behältnissen zusammenverschlossen, und zur Fütterung an die dem Stalle naheliegende Futtertenne getrieben. Eben so die jungen Schweine. Die Eber werden einzeln, die Mutterschweine mit ihren Ferkeln, die Mastschweine paarweise in abgesonderten Behältnissen verwahret, und ihr Futter wird ihnen durch eine zweckmäßige Einrichtung von außen in den Trog eingeschüttet. Ein jedes dieser Behältnisse muß, groß genug, das Zurücktretten und Misten der Thiere begünstigen, und ihnen noch überdieß vorn ein trokues Lager gestatten. Der Boden der Behältnisse sey mit einem Pflaster überzogen, und

Digitized by Google

gegen eine Rinne hin etwas abhängig gemacht, damit die Feuchtigkeiten hinweggeleitet werden. Die Zertheilung der häufigen Ausdünstungen der Schweine werde durch eine hinlängliche Höhe des innern Raumes bewirket, und eine stete Bewegung der Luft durch allenthalben angebrachte Luftzüge erhalten. Die Ställe für das Federvieh müssen warm und troken, gegen Wind und Regen, gegen Füchse, Marder, Iltisse, Wiesel, Kazen und Ratten geschüzet seyn. Die Gänse und Enten sind mit einem niedrigen Gemache zufrieden, sie wohnen gerne zu ebener Erde, einem ihrer Anzahl angemessenen Teiche nahe. Die Hühner lieben eine hochliegende Stallung, zu der sie gewöhnlich auf einer Leiter hinaufsteigen. Die Tauben pflegen sich zu einer noch größern Höhe im Fluge zu erheben.

Der Thiergarten, die Menagerie ist zur Verwahrung und Fütterung wilder Thiere angelegt. Der Zwek dieser Anlage wird in Höfen und Teichen, in freyen Plätzen und Gebüschen erreicht, welche die Behältnisse der Thiere umgeben. Einige sind für immer eingeschlossen, andere sind nur zur Nachtzeit verwahret, und erhalten in gewissem Betrachte am Tage ihre Freyheit, damit sie sich in den zwekmäßig angeordneten, doch fest umzäunten Orten an der ihrem Triebe gemäßen Natur sättigen können. Jeder Gattung sind besondere Behältnisse bestimmt, und ein abgetheilter Aufenthaltsort, je nachdem sich die Thiergattungen zusammenvertragen, im Freyen angewiesen. Die Löwen, Tiger, Leoparden, Bären und die andern reißenden Thiere werden in gewölbten, stark vergitterten Höfen eingesperrt, die ringsum einen Hof einschließen. Die kleineren, unschädlichen Thiere werden auf freyen Höfen in Kammern und Ställen verwahret. Die Wasservögel verlangen Teiche mit schwimmenden Häusern, nachbarliche Hütten, freye, grüne, baumreiche Plätze. Die großen zum Fluge ungeschikten Vögel müssen ihre eigene Höfe bekommen, und die Singvögel in ihren Vogelhäusern gefangen gehalten werden. Die Menagerie muß in allen ihren Abtheilungen von den Wohnungen des Aufsehers und der Wärter überbliket werden.

Die Maschine ist eine nach den Lehren der praktischen Mechanik gemachte Vorrichtung, in kürzerer Zeit, oder mit weniger Kraft Wirkungen hervorzubringen, die man ohne ihre Hülfe gar nicht, oder nur mit einem größeren Aufwande von Zeit und Kräften zu erzeugen im Stande wäre. Der Zwek der Maschine verweiset als leitendes Gesez der Einrichtung das praktische Streben in ein weit verbreitetes Feld hin, wo die Mechanik in allen ihren Theilen das Wirken des Baumeisters beherrschet, wo alle Einrichtung als besonderer Fall erscheinet, und in dieser Gestalt nicht mehr durch die Theorie der Baukunst, welche nur die allgemeinen Bedingungen aufzustellen hat, sondern durch die Theorie einer besondern Wissenschaft bedingt wird, die hier als Hülfswissen-

Digitized by Google

schaft des Baumeisters ihren mächtigen Einfluß äußert. So ist sie nun entweder blos als Gegenstand der Baukunst ausgeführet, und dienet mancherley andern Zweken der menschlichen Thätigkeit zum Mittel, oder sie selbst ist zugleich dem Baumeister ein Mittel, die Ausführung seiner Werke zu begünstigen. Besonders wichtig zeigt sich die Maschine als Schiff. Fähig große Lasten zu tragen, und mit ihnen über dem Wasser zu schweben, die Gewalt der Winde zu ihrer Bewegung aufzufangen oder durch Menschenhände mit kleineren Werkzeugen versehen sich weiter führen zu lassen, durchschneidet sie leicht die Wellen, findet vom Steuerruder geleitet den Weg nach dem bestimmten Ziele, und befördert zusammenwirkende Thätigkeit durch Meere getrennter Völker. In kleineren und leichteren Zusammensezungen erscheint sie als Fähre, zum Uebersezen großer Lasten über Flüsse geeignet, und bringet als Kahn die Fußgänger über kleines Gewässer hinüber. Als Mühlenwerk macht sie einer großen Anzahl von Handwerken und Manufakturen möglich zur vollkommenen Erreichung ihres Zweckes zu gelangen; wird als Wassermühle durch den Fall des Wassers, und als Windmühle durch die Gewalt des Windes in Bewegung gesezt; wird als Trettmühle von Menschen und Thieren, als Roßmühle von Pferden, als Handmühle blos von Menschenhänden umgetrieben. Als Pumpenwerk, als Saug- und Druckwerk befördert die Maschine den Gang vieler Fabriken und Manufakturen, und greift in verschiedene andere Momente des thätigen Lebens ein. Oft erscheint sie als Krahnen das Ein- und Ausladen der Waaren zu erleichtern, und befördert den Handel, zwingt als Schleuse das Wasser, die Last der Schiffe hinauf- und hinabzuführen, macht die Wasserfälle schiffbar, und trägt zur Beförderung der Schiffahrt bey. Sie neigt als Werfte eine schiefe Fläche in das Beken des Hafens hinab, das Herausziehen der beschädigten, das Hinablassen der ausgebesserten Schiffe zu erleichtern, und als zwekmäßiger Schiffszimmerplaz zu dienen. Sie öffnet als Doke ihre Schleussenthore, das mit vollem Wasser einlaufende Schiff aufzunehmen, in ihrem durch die zurükgetrettene Fluth oder durch Pumpenwerke vollkommen von Wasser befreyten, ausgetrokneten, wasserdichten und wohlverschlossenen Bassin auszubessern, und läßt das neuerbaute durch ihre geöffnete Thore mit Hülfe des vollen Wassers in die See hineingehen. In mancherley Gestalten hilft sie der Baukunst selbst ihre eigene Werke ausführen. Schneidet ihr als Mühlenwerk die Materialien, drehet die Säulenbasen und Schäfte, und polirt die Steine zu ihren Prachtwerken. Erleichtert als Wassermaschine von mannichfaltiger Zusammensezung die Hinwegschaffung des Wassers von der Bausätte. — Treibt als Schlagwerk die Pfähle zum Grundbaue in die Erde, und hilft als einfaches und auf vielerley Art zusammengesezetes Hebezeug die großen Lasten zur Aufführung zu erheben.

Das

Das Dach bedeket das Gebäude zum Schuze vor Regen, Schnee, Staub, und Sonnenschein. In Ländern heisser Himmelsstriche, wo Regen selten ist, wo die Hize der Sonne die Feuchtigkeiten schnelle austroknet, ist der Altan als gerade Bedekung des Gebäudes an seinem geeigneten Plaze. Allein da, wo häufiger Schnee und Regen die Länder bedekt, ist eine schiefe Fläche nöthig, das Gewässer abzuleiten, damit keine Nässe auf der Höhe des Gebäudes stehen bleibe. In allen Gegenden, wo das Dach durch keine zu große Menge gefallenen Schnees gedrükt wird, ist der Neigungswinkel von 22° und weniger, welchen die schiefe Fläche des italienischen Daches mit der Horizontale machet, zum Abflusse des Gewässers hinlänglich. Uebrigens hängt die Form des Daches von der freyen Wahl des Künstlers ab, der diesen Theil, so wie alle andre Theile des Gebäudes ihrer Form nach dem Ganzen untergeordnet und zugleich mit ihm nach dem Gesetze der Schönheit erschaffet. Von den verschiedenen Arten der Dächer heißt man Kirchdach jenes, dessen Höhe 2mal so groß als seine Tiefe ist. Das gothische oder sogenannte altdeutsche Dach hat eine seiner Tiefe gleiche Höhe, und kann in einem gleichseitigen Viereke verzeichnet werden. Das neudeutsche, winkelrechte ist halb so hoch, als seine Tiefe breit ist, und wird von einem Halbkreise vollkommen eingeschlossen. Das altfranzösische hat die Größe seiner Tiefe zur Länge der schiefen Ebene, und ist folglich nach einem gleichseitigen Dreyeke angelegt. Das neufranzösische, das gebrochene Dach bestehet aus 2 nach verschiedenen Neigungswinkeln übereinandergestellten schiefen Ebenen, und das italienische Dach hat nur den 4ten oder 5ten Theil seiner Tiefe zur Höhe. Das platte oder gerade Dach ist eine beynahe wagerecht liegende Fläche, die nur einen äusserst kleinen Abhang hat, und als Altan zum Hervortreten aus den oberen Theilen des Gebäudes diener. Das holländische oder Walmdach neigt sich abhängig nach allen Seiten des Gebäudes hin, und hat statt der Giebel schiefe Flächen, die Walmen genannt werden. Giebel- oder Satteldach nennt man zum Unterschiede von jenem dieses, das senkrecht aufgehende Giebel und keine Walmen hat. Ein hängiges Dach, Taschen- oder Pultdach nennt man aber ein solches, das sich nur nach einer Seite mit seiner schiefen Ebene hingsenkt. Das Kuppeldach hat nach allen Seiten kreisförmig ausgebogene Flächen, und die wälsche Haube besteht aus mannigfaltig ein- und ausgebogenen Zusammensezungen, die oben in eine Spize zusammenlaufen. Das Dach muß hinlänglich über die Mauern des Gebäudes hervorstehen, damit das Wasser entfernt von seinem Fuße herabfalle, oder mit Dachrinnen zur Ableitung desselben versehen seyn. Seine Materialien müssen vorzüglich dauerhaft, dicht, glatt, und in ihrer Zusammensezung wohl an an einander gepaßt seyn, damit das Wasser auf keine Art durchdringe, sondern sein vollkommener Abfluß befördert werde.

Die Hülfswissenschaften des Architekten.

So ist die bürgerliche Baukunst in ihren Grundzügen dargestellt, die Theorie derselben nach ihren Bedingungen entwikelt und geschlossen. Es bleibet noch übrig, die Hülfswissenschaften, Hülfsstudien des Architekten in ihren Wirkungsmomenten anzudeuten, als die Mittel, welche in das praktische Streben des Künstlers thätig eingreifen. Die erste und wichtigste derselben ist

Die geometrische Zeichnungslehre. Die Wissenschaft und Fertigkeit, alle Gegenstände in ihren wahren Verhältnissen aufzufassen, und auf einer gegebenen Fläche darzustellen, sezet den Architekten in den Stand, die Produkte seiner Schöpfungskraft dem Maasstabe des Handwerkers zu unterwerfen. Dadurch allein kann er die Möglichkeit ihrer Existenz darthun, ihre Ausführung sichern und für die Zukunft begründen.

Die perspektivische Zeichnungslehre giebt ihm Anleitung, auf einer gegebenen Fläche die Schöpfungen seines Geistes in jenen scheinbaren Verhältnissen zu verzeichnen, in denen sie dem Auge von einem gewissen Standpunkte aus wirklich vorkommen. Beyde Doktrinen lehren ihn die vorübereilenden Bilder seiner Phantasie festhalten, und ihnen ein schnelles Daseyn in der Reihe der wirklichen Dinge zu verschaffen. Ihnen folgt

Die Messkunde, und zeigt, wie man den Inhalt der Flächen und Körper finden könne. Mit ihrer Hülfe erkennet der Baumeister den Umfang der Massen, die zur Ausführung seiner Werke nöthig sind. Durch sie wird er ferner mit dem Gebrauche des Lineals, der Richtscheit, des Zirkels und des Winkelmaasses, mit dem Gebrauche der Schnur, des Senkbleys und der Sezwaage bekannt.

Die Rechenkunde lehret ihn die Summe des ganzen Kostenaufwands berechnen; die Gewalt des Drukes und die Kraft des Widerstandes aller seiner statischen Zusammenstellungen in bestimmten Ausmessungen des Inhalts für die Ausführung angeben. Auch

Die Modellirkunst soll das Reich seiner Kenntnisse vermehren. Er muß eine hinlängliche Fertigkeit besizen, ganze Gebäude sowohl als einzelne Theile derselben in Holz, Kork, Pappe, Thon und Wachs zu formen, damit ihn der Handwerker begreife, der oft nicht fähig ist, aus der Zeichnung seinen Sinn aufzufassen.

Die Mineralogie verschafft ihm die Kenntniß der Baumaterialien, welche das Naturreich der anorgischen Erdekörper anbietet.

Die Botanik sezet ihm die Merkmale auseinander, durch welche er die Holzarten erkennen lernt.

Die Chemie stellt die Mischungsverhältnisse der Dinge vor seinem Blike

Digitized by Google

zusammen, und leitet seinen Geist auf die Erfindung neuer zu bestimmten Zweken dienlicher Baustoffe hin. Vorzüglich wichtig ist dem Baumeister

Die Physik. Sie klärt ihn über die Natur der sichtbaren Welt auf, und prägt die Gesezе der Erscheinungen seinem Geiste ein, damit sie demselben allzeit vorschweben, und die mannigfaltigen Umstände seiner Ausführungen lenken und beherrschen. Sie rüstet den Baumeister mit einer Summe von Kenntnissen aus, die sich in seinem praktischen Wirken durch eine eigene Kraft und Geistesgegenwart äußern. Durch sie beurtheilt er die Gesundheit der Luft und des Wassers, dem Aufenthalte der Menschen so unentbehrliche Dinge. Durch sie wählt und ordnet er die Lage nach den verschiedenen Zweken der Gebäude, damit die Einflüsse des Lichts sowohl als die Einwirkungen andrer Elemente der Körperwelt nach der Bestimmung des Gebäudes geleitet werden. Sie macht ihn fähig, besondern natürlichen Wirkungen entsprechende Anordnungen zu treffen, die Kirchen, Musiksäle, Schauspiel- und Opernhäuser den Gesezen des Schalles gemäß auszuführen, die zwekmäßige Vertheilung der Laute und den Wohlklang der Töne zu befördern. Sie breitet überhaupt ein Feld vor seiner Thätigkeit aus, wo sein praktisches Wirken um so bedeutender und umfassender wird, je mannigfaltiger die Berührungspunkte seines Geistes durch das Studium der Natur geworden sind.

Die Mechanik macht den Baumeister mit Einrichtung der Maschinen bekannt. Sie ertheilet ihm Mittel, die großen Lasten zur Ausführung selbst zu bewegen und zu erheben.

Die Hydraulik hilft ihm die Wasserwerke anordnen und einrichten, und greift in allen ihren Theilen in das praktische Wirken des Baumeisters ein.

Die Technologie ist bey Einrichtung der Fabriken und Manufakturen seine vorzüglich thätige und unentbehrliche Gehülfin. Sie enthüllt ihm die Handgriffe und Bewegungen der Arbeiter, zeigt ihm die Bedürfnisse und Begünstigungen der verschiedenen Handwerke im Großen und im Kleinen, damit er für alle den geeigneten Ort wählen, anordnen und ihren Foderungen gemäß einrichten könne.

Die Lehre der Landwirthschaft läßt ihn die vollkommene Einrichtung des Wirthschaftshauses erkennen. Nur durch genaue Einsichten in die Leitung der Oekonomie, in die Führung des Feldbaues, in die Besorgung der Viehzucht, und durch einen hellen Blik in die Natur der Produkte einer jeden Gegend kann der Baumeister in den Stand gesezt werden, alle Theile des Wirthschaftshauses aufzufinden, gehörig anzuordnen, und einen jeden seiner Bestimmung gemäß einzurichten und auszuführen. — Einem Manne, wie der Baumeister ist, der in so mannigfaltigen Berührungen des thätigen Lebens, in einem so weit umfassenden Kreise des Wirkens erscheint, ist endlich

Sprachkenntniß, und vorzüglich gründliches Studium der Lan-

Digitized by Google

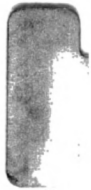
desſprache unentbehrlich. Die hohe Bedeutung ſeiner Kunſt ſezet in ihm nicht nur allein ein beſtimmtes Daſeyn der Schöpfungskraft voraus, ſie fodert noch eine Summe von Kenntniſſen und Gelehrſamkeit, welche allein die Vollendung ſeiner großen Schöpfungen begründen können. Die Kenntniß der Sprachen gebildeter Nazionen muß ihn fähig machen, den Schaz des Wiſſens, den die ihm wichtigen Werke der großen Köpfe aller Zeiten verwahren, aufzufaſſen. Eine gründliche Kenntniß ſeiner Mutterſprache ſelbſt muß ihn in den Stand ſezen, ſeine eigene Erfahrungen deutlich und klar aufzuſchreiben, die Möglichkeit der Ausführung ſeiner Werke darzuſtellen, die Umſtände und Koſten dieſer Ausführung beſtimmt und helle aus einander zu ſezen. Die Kraft des Ausdrukes muß ihm in den oft ſo verwikelten Verhältniſſen ſeines Lebens zur ſichern Entſcheidung verhelfen. Sie muß ihm in allen Berührungspunkten ſeines thätigen Wandels beyſtehen, und oft die Ausführung ſeiner Werke erkämpfen, wenn der verdorbene Sinn der Zeit den höheren Werth der Kunſtſchöpfungen nicht faſſen kann.

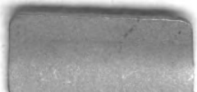
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google